

目 录

前 言	- 3 -
第一章 总 论	- 8 -
1.1 评价总体构思	- 8 -
1.2 编制依据	- 9 -
1.3 评价重点及评价方法	- 13 -
1.4 环境影响识别及评价因子筛选	- 14 -
1.5 评价等级	- 16 -
1.6 评价范围	- 20 -
1.7 评价标准	- 22 -
1.8 污染控制目标及环境保护目标	- 25 -
1.9 相关规划	- 27 -
第二章 区域环境概况	- 28 -
2.1 自然环境概况	- 28 -
2.2 新源县工业园区（A 区）	- 39 -
第三章 项目概况	- 46 -
3.1 建设背景	- 46 -
3.2 项目现状	- 47 -
3.3 工程概况	- 54 -
3.4 主要设备及选型	- 58 -
3.5 公用工程	- 62 -
第四章 工程分析	- 66 -
4.1 工艺方案	- 66 -
4.2 物料平衡	- 72 -
4.3 项目产污环节及污染源强分析	- 79 -
4.4 项目污染物产生及排放统计	- 87 -
4.5 清洁生产分析与循环经济	- 88 -
4.6 变更前后污染物变化	- 98 -
4.7 总量控制指标	- 98 -
第五章 环境质量现状调查与评价	- 100 -
5.1 环境空气现状调查与评价	- 100 -
5.2 地表水环境质量调查与评价	- 103 -
5.3 地下水环境现状调查与评价	- 106 -
5.4 声环境质量现状调查与评价	- 110 -
5.5 生态环境现状调查与评价	- 111 -
第六章 环境影响预测与评价	- 115 -
6.1 大气环境影响预测与评价	- 115 -
6.2 水环境影响预测及评价	- 126 -
6.3 噪声影响预测及评价	- 128 -
6.4 固体废物环境影响分析	- 130 -
6.5 社会环境影响分析	- 131 -
6.6 施工期环境影响分析	- 132 -

第七章 污染防治措施分析.....	- 135 -
7.1 施工期污染防治措施.....	- 135 -
7.2 运营期污染防治措施	- 137 -
7.3 小节	- 152 -
第八章 环境风险评价.....	- 153 -
8.1 综述	- 153 -
8.2 评价等级及评价范围.....	- 155 -
8.3 风险识别	- 157 -
8.4 源项分析.....	- 163 -
8.5 风险管理.....	- 167 -
第九章 环境损益分析.....	- 172 -
9.1 环保设施内容及投资估算	- 172 -
9.2 经济效益分析	- 175 -
9.3 环境和社会效益分析	- 176 -
第十章 环境管理与监测计划.....	- 178 -
10.1 环境管理体制.....	- 178 -
10.2 环境监测.....	- 181 -
10.3 竣工验收管理.....	- 184 -
第十一章 产业政策符合性和厂址合理性分析.....	- 186 -
11.1 产业政策符合性分析	- 186 -
11.2 规划符合性分析	- 186 -
11.3 平面布置合理性分析	- 190 -
11.4 厂址合理性分析	- 191 -
第十二章 结论与建议.....	-195-
12.1 结论	-195-
12.2 建议	-198-

附件:

1. 项目环评委托书，2018. 1;
2. 项目登记备案;
3. 园区规划审查意见;
4. 5GW 单晶硅拉棒建设项目原批复;
5. 关于公司太阳能级单晶硅棒生产建设项目的选址预审意见;
6. 关于公司建设项目用地的审查意见;
7. 供电协议;
8. 电力用户与发电企业直接交易及输配电服务合同;
9. 环境监测报告;
- 10、排污协议;
- 11、污泥特性检测报告;
- 12、征迁及文物证明;
- 13、关于新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶棒生产项目污水排放至新源县污水处理厂的批复;

前 言

1. 建设项目背景

太阳能是一种可再生能源和洁净能源。开发利用太阳能，对于节约常规能源、保护自然环境、促进经济发展和提高人民生活都有极为重要的意义。开发国内丰富的太阳能资源，是我国可持续发展的必由之路，也是缓解能源紧张的“阳光”之途。

单晶硅是一种比较活泼的非金属元素，是晶体材料的重要组成部分，处于新材料发展的前沿。其主要用途是用作半导体材料和利用太阳能光伏发电等。在单晶硅中掺入微量的第 IIIA 族元素，形成 p 型硅半导体；掺入微量的第 VA 族元素，形成 n 型和 p 型半导体结合在一起，就可做成太阳能电池，将辐射能转变为电能。由于太阳能具有清洁、环保、方便等诸多优势，近三十年来，太阳能利用技术在研究开发、商业化生产、市场开拓方面都获得了长足发展，成为世界快速、稳定发展的新兴产业之一。

新疆晶科能源有限公司成立于 2016 年 5 月，注册资本 5 亿元，是晶科能源有限公司的全资子公司，拟利用新源县优厚的招商政策分 2 期建设年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目，一期工程建设 2GW（10000 吨），二期工程建设 3GW（15000 吨）。项目生产的单晶硅棒是单晶硅片的原料，而单晶硅片又是生产太阳能电池的重要材料。

2016 年 9 月，新疆晶科能源有限公司委托新疆化工设计研究院有限责任公司编制完成了《新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目环境影响报告书》。2017 年 1 月，新疆维吾尔自治区环境保护厅以环审[2017]139 号文，对该环境影响报告书进行了批复，同意项目建设。

企业在取得项目环评批复后，在以下几方面对建设内容做出了调整：(1) 从提高整体竞争力及满足市场需求角度出发，同步建设一期、二期工程。(2) 通过优化厂房布局，将 9 个拉晶车间调整为 8 个，将循环冷却水系统数量由 9 套减少为 8 套。(3) 通过优化污水处理系统工艺，将切方工艺废水全部循环利用不外排，减少了新鲜水用量及污水产排量，由此不再建设回用水站。(4) 从环境保护角度出发，将原设计方案中 2 套二级洗涤塔酸雾净化系统建设为 1 套四级洗涤塔酸雾净化系统，设计风量由 $6000\text{m}^3/\text{h}$ 调整为 $60000\text{m}^3/\text{h}$ 。

公司同步建设一期、二期工程，目前项目已基本建成，部分生产设备处于调试阶段，未达到满负荷运行，实际生产规模为 3.5GW。项目主要调整内容汇总见下表。

表 项目主要调整内容

项目	原环评及批复内容	实际建设内容
建设方式	分两期建设	同步建设
备料车间	建设 5 条生产线，一期工程建设 2 条，二期工程建设 3 条	建设 2 条生产线
拉晶车间	建设 9 个车间，一期工程建设 6 个车间，生产规模分别为 $5 \times 1000\text{t/a}$, $1 \times 5000\text{t/a}$; 二期工程建设 3 个车间，生产规模分别为 $3 \times 5000\text{t/a}$	建设 8 个车间，生产规模分别为 $5 \times 1000\text{t/a}$, $1 \times 5000\text{t/a}$, $1 \times 7000\text{t/a}$, $1 \times 8000\text{t/a}$
切方车间	建设 2 条生产线，一期工程建设 1 条，二期工程建设 1 条	建设 2 条生产线
纯水制备系统	建设 3 套，一期工程建设 2 套，生产能力分别为 10t/h 、 30t/h ; 二期工程建设 1 套，生产能力为 80t/h	建设 3 套纯水制备设施，生产能力分别为 12t/h 、 $2 \times 20\text{t/h}$
循环冷却水系统	建设 9 套，一期工程建设 6 套，循环水量为 $5 \times 1200\text{m}^3/\text{h}$ 及 $1 \times 7200\text{m}^3/\text{h}$; 二期工程建设 3 套，循环水量为 $3 \times 7200\text{m}^3/\text{h}$	建设 8 套，循环水量为 $5 \times 1200\text{m}^3/\text{h}$ 及 $3 \times 2400\text{m}^3/\text{h}$
废水处理站	建设 2 个，一期、二期工程各建设 1 个废水处理站，其中包括含氟废水处理系统、综合废水处理系统、回用水系统及生活污水处理系统	建设 1 个生产废水处理站，仅处理含氟废水，其中切方废水全部循环利用，不外排。 另建设生活污水处理系统
事故水池	2500m^3 事故水池	$2 \times 250\text{m}^3$ 事故水池
酸雾净化系统	建设 2 套，一期、二期工程各建设 1 套，包括负压操作+2 台吸收塔串联+30m 高排气筒	建设 1 套，包括负压操作+四级洗涤塔吸收+30m 高排气筒

根据《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 07 月)第二十四条规定，建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

综上所述，由于本项目建设内容、废水、废气等防治污染措施发生重大变动，因此新疆晶科能源有限公司重新报批《新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉

棒建设项目环境影响报告书》。

2. 建设项目特点

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目的类别为非金属矿采选及制品制造中的石墨及其它非金属矿物制品类。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励的“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料”产业，且属于新源县工业园区（A 区）中规划的高新环保产业，生产工艺先进，产品在市场上应用广泛。

与其它单晶硅棒生产企业相比，本项目最主要的特点是生产规模较大，全部建成后将达到年产单晶硅棒 5GW（25000 吨）的规模，而目前国内其它企业生产规模大都在年产数百吨或数千吨的规模。

本项目生产原料以免洗多晶硅为原料，虽然增加了原料成本，但减少了酸洗液用量及酸洗过程中废水、废气的排放。

本项目单晶硅棒切方单元不使用切削液，切方废水水质简单，易于处理，全部循环利用，不外排，大大减少了废水排放量，节约了新鲜水消耗量。

3. 环境影响评价的工作过程

根据国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》及《中华人民共和国环境影响评价法》规定，新疆晶科能源有限公司委托新疆化工设计研究院有限责任公司承担年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目的环境影响评价工作。在接受委托后，评价单位随即按照环境影响评价的有关工作程序，依据《环境影响评价技术导则》的有关技术要求，组织专业人员，认真研究建设单位提供的相关文件和技术资料，对拟建项目厂址及周边区域现场进行实地踏勘和调研、收集当地资料和园区规划、水资源论证等其它相关支撑性文件、开展环境现状监测，提出了相关的污染治理措施，对建设项目进行了认真细致的工程分析，根据各环境要素的评价等级筛选及其相应评价等级要求，对各环境要素进行了环境影响预测和评价，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，在此基础上，编制完成了《新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目环境影响报告书》，现提交环境主管部门和专家审查。

本建设项目编制环境影响报告书，报告书经环境保护主管部门批复后，环境影响评价工作即全部结束，评价工作见工作程序流程图。

4. 关注的主要环境问题

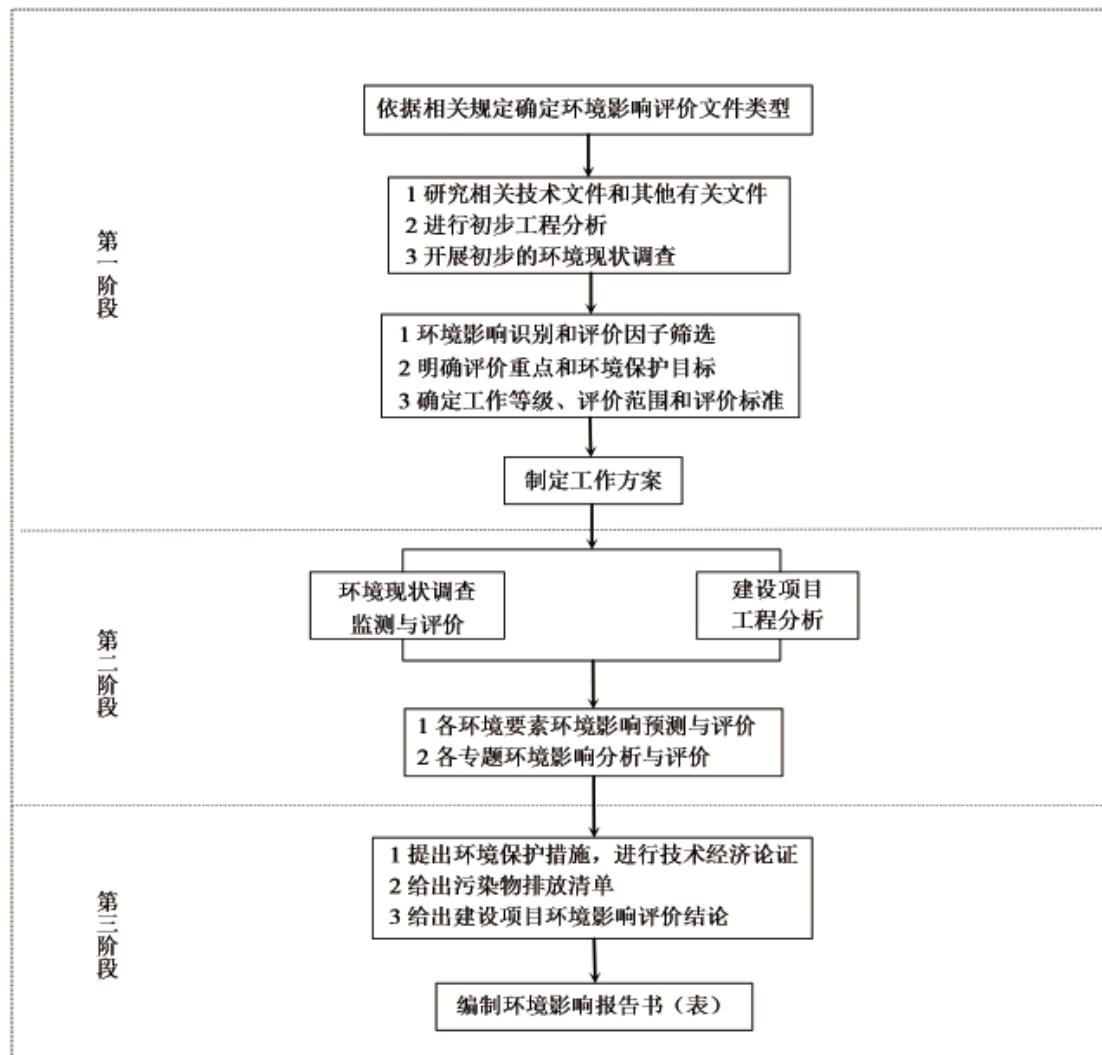
含氟酸雾废气的治理；
含氟废水、综合废水的治理；
废水排放去向及依托园区污水处理厂的可行性；
废气中氟化物对人群健康的影响；
固废在厂区的临时贮存方式及最终去向。

5. 分析判定相关情况

本项目属于非金属矿采选及制品制造中的石墨及其它非金属矿物制品类，本项目位于新源县工业园区（A 区）。本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励的“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料”产业，且属于新源县工业园区（A 区）中规划的高新环保产业，符合国家产业政策要求。本项目选址符合新源县地方规划、用地符合土地利用总体规划及工业园区规划；本项目建设符合《新源县工业园区总体规划环境影响报告书》评价结论及审查意见的要求；本项目产生的废气（HF、NO_x）经过酸雾净化系统处理后 HF 及 NO_x 排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》新污染源二级排放限值要求。本项目建设不违背地方生态保护、环境质量、资源利用和环境准入要求，达到开展环境影响评价的基本工作要求。

6. 报告书的主要结论

本项目由新疆晶科能源有限公司投资建设，符合国家产业政策。厂址位于新源县工业园区（A）区内，选址合理。采用的生产工艺技术先进，清洁生产水平在国内属于先进水平。受调查公众大都支持本项目建设，无反对意见。生产过程中产生的“三废”及噪声均采取了有效的措施进行治理，排放能够满足环保要求，污染物不会降低区域环境质量级别，也不会影响人群健康。项目从环保角度可行。



环境影响评价工作程序图

第一章 总 论

1.1 评价总体构思

1.1.1 评价原则

按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)，环境影响评价的原则是：突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价。贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价。规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点。根据建设项目的工程内容集气特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.1.2 评价目的

环境影响评价的目的是：

(1) 通过现状调查、资料收集及环境监测，评价项目所在区域的环境质量背景状况和主要环境问题。

(2) 通过详细的工程分析，明确项目的主要环境影响，筛选对环境造成影响的因子，尤其关注项目特征污染因子。并通过类比调查、物料衡算，核算污染源源强，预测项目对环境影响的程度与范围。

(3) 从工艺着手，分析生产工艺、生产设备及原辅材料的消耗，掌握主要污染源及排放状况。通过分析和计算，预测污染物排放对周围环境的影响程度，判断其是否满足环境质量标准和总量控制要求。

(4) 根据项目排污特点，通过类比调查与分析，从技术、经济角度分析拟采取的环保措施的可行性，为工程环保措施的设计和环境管理提供依据。

(5) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，对拟建项目的环境可行性做出明确结论。

通过分析判定建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审

查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

通过对本项目环境影响的评价，使项目建设及生产运行所产生的经济和社会效益得到充分的发挥，对环境产生的负面影响减至最小，实现环境、社会和经济协调发展的目的。

1.1.3 编制思路

本次评价为新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目环境影响评价，评价主体工程为：新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目。在评价过程中针对项目的生产工艺、拟环保设施进行分析，并广泛查阅文献资料，进行项目的环境影响分析评价，做到条理清楚、脉络分明、详略得当、重点突出，充分突出项目特点和排污特征，使得项目总体评价结论清晰明了，真实可信。

1.1.4 评价内容

按照《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)要求，本次评价将通过分析项目的方案设计资料，通过项目的工艺流程和排污流程分析、物料平衡分析、类比分析等手段，对项目的污染物排放、治理措施进行分析。

环评将针对项目所在地特点，通过对项目所在地的自然环境、环境质量现状的调查及现状监测，预测项目建设及运行对当地的大气环境、地下水环境和声环境质量水平影响程度，地表水及生态影响评价根据本项目特征从简。

本次评价将预测项目投产后对环境产生的影响程度和范围；论证环保措施的可行性，特别是项目废气、固废的可行性及可靠性，同时论证废水处理依托的可行性；按风险评价导则要求进行风险评价；根据清洁生产原则寻求节能、降耗及减污措施；从环境保护角度对项目环保可行性做出明确结论，从环保角度对项目建设提出要求和建议，为管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 任务依据

1、新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目环境影响评价工作委托函及环评合同；

2、新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目登记备案证（备案编码：2017001）。

1.2.2 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1;
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016.1.1;
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2016.1.1;
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015.4.1;
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997.3.1;
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1;
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1;
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016.7.2;
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2016.7.2;
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1;

1.2.3 环保保护相关法规

- (11) 《建设项目环境保护分类管理名录》，环境保护部，2015.6;
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 253 号，1998.11.29;
- (13) 《排污费征收使用管理条例》，国务院令第 369 号，2003.7.1;
- (14) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号，2011.12.1;
- (15) 《控制污染物排放许可制实施方案》，国务院办公厅，国办发[2016]81号，2016.11.10。

1.2.4 相关产业政策及规划

(16) 《产业结构调整指导目录》(2011 年本)(修正)，国家发展和改革委员会第 21 号令，2013.2.16;

(17) 《产业转移指导目录(2012 年本)》，国家工业和信息化部公告第 31 号，2012.7.26;

(18) 《国务院关于印发循环经济发展战略及近期行动计划的通知》国务院(国发〔2013〕5 号)，2013.1.23;

(19) 《国家发展改革委关于支持新疆产业健康发展的若干意见》，国家发展和改革委员会文件，特急，发改产业〔2012〕1177 号，2012.5.6;

- (20)《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展的若干意见》(国发〔2009〕38号), 2009.9.30;
- (21)《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》, 国发〔2016〕67号;
- (22)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》, 新疆维吾尔自治区人民政府
2017.1.1;
- (23)《新疆产业结构调整指导目录(2011年本)》(新经信〔2010〕500号)
- (24)《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录(2011年本)》(试行)
(新经信产业〔2011〕247号);
- (25)《新疆维吾尔自治区主体功能区划》自治区发展和改革委员会, 2012.10;
- (26)《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件(试行)》的通知, 新环发
〔2014〕59号;
- (27)发改能源〔2014〕506号《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方
案的通知》;
- (28)环发〔2014〕第30号《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价
准入的通知》;
- (29)《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》;

1.2.5 部门规章和规范性文件

- (30)《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 中华人民共和国环境保护部
令第33号, 2016.08.01;
- (31)《国家危险废物名录》, 环境保护部令, 部令第39号, 2016.6.14;
- (32)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》, 环发〔2011〕150号);
- (33)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》, 环环评
〔2016〕150号;
- (34)《关于开展环境污染强制责任保险试点工作的指导意见》(环发〔2013〕10
号), 2013.1.21;
- (35)《关于促进新疆工业通讯业和信息化发展的若干政策意见》, 工业和信
息化部文件, 工信部产业〔2010〕617号;
- (36)《关于进一步加强工业节水工作的意见》工信部节〔2010〕218号;
- (37)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》, 环发
〔2012〕77号, 2012.7.1;

- (38)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》,环发[2012]98号, 2012.8.7;
- (39)《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》, 环办[2012]第5号;
- (40)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》, 环办[2014]30号, 2014.03.25;
- (41)《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》(工信部, 2015年第23号);
- (42)《光伏制造行业规范条件》(工信部, 2015年第23号);
- (43)《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》(国发【2013】第24号)
- (44)《国家危险废物名录》, 环境保护部令, 部令第39号, 2016.6.14;
- (45)《排污许可证管理暂行规定》, 环水体[2016]186号, 2016.12.23;
- (46)《危险废物转移联单管理办法》
- (47)《大气污染防治行动计划》, 国发[2013]37号, 2013.09.10;
- (48)《水污染防治行动计划》, 国发[2015]17号, 2015.4.2;
- (49)《土壤污染防治行动计划》, 国发[2016]31号, 2016.5.28;
- (50)《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》, 新政发[2016]21号, 2016年1月29日;
- (51)《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》(新疆环保厅, 2016第45号);
- (52)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》国家安全生产监督管理总局令[2011]40号;
- (53)《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件(修订)》, 2017.1;
- (54)《中国新疆水环境功能区划》, 原新疆维吾尔自治区环境保护局;
- (55)《国家突发公共事件总体应急预案》, 2006.01.08;
- (56)《国家突发环境事件应急预案》, 国办函[2014]119号, 2014.12.29。
- (57)《新疆维吾尔自治区清洁生产审核暂行办法》 2006.02.27
- (58)《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》, 新政发[2014]35号, 2014.4.17;

(59)《关于印发认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力堆进硅基新材料产业健康发展实施意见的通知》(新政办发【2017】148号)。

(60)《伊犁河流域水污染防治规划》;

(61)《伊犁河流域生态环境保护条例》;

(62)《伊犁州直水污染防治工作方案》，伊州政办发 2016[26]号;

1.2.6 技术规定

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2. 1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2. 2-2008);

(3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2. 3-93);

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2. 4-2009);

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(7)《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2004);

(8)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009);

1.2.7 工程技术及相关资料

1、《新源县工业园区（A 区）控制性详细规划》；

2、《新源县工业园区（A 区）控制性详细规划环境影响报告书》及批文；

3、《新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目可行性研究报告》

4、环境监测报告。

1.3 评价重点及评价方法

1.3.1 评价重点

根据新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目生产的特点和所在区域的环境状态，本次评价在工程分析和污染防治的基础上，确定评价工作的重点为：

(1)通过现场调查、资料收集及环境监测，了解项目所在地自然环境、环境质量现状以及存在的主要环境问题。

(2)从工艺着手，分析生产工艺、生产设备及原辅材料的消耗，掌握主要

污染源及排放状况。

(3) 通过分析和计算，重点分析废气污染物排放对周围大气环境的影响程度，并分析论证固废处置的可行性及影响，判断其是否满足环境质量标准和总量控制要求及相关法律法规。

(4) 从生产工艺过程、物料存储等方面，分析工程的环境风险水平，并提出合理可行的风险防控措施。

(5) 从技术、经济角度拟采取的环保措施的可行性，为工程环保措施的设计和“三同时”环境管理提供依据。

(6) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，对本项目的可行性做出明确结论。

1.3.2 评价方法

- (1) 环境质量现状评价采用现状监测与资料调查法；
- (2) 工程分析采用物料平衡法和类比调查法；
- (3) 环境空气、声环境影响预测采用模型预测法。

1.4 环境影响识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响识别

(1) 施工期

项目施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。经分析，施工期主要环境影响因素见表 1-4-1。

表 1-4-1 施工期主要环境影响因素一览表

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材储运、使用	扬尘
	施工车辆尾气、炊事燃具使用	NO _x 、SO ₂ 、CO、HC
水环境	施工人员生活废水等	COD、BOD、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
固体废物	施工垃圾、生活垃圾	扬尘、占地
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏
	土石方、建材堆存	占压土地等

(2) 运营期

建设项目运营期将产生废气、废水、噪声以及固废等污染因素，将相对应对厂址周围的环境空气、地下水环境及声环境等产生不同程度的影响，具体见表

1-4-2。

表 1-4-2 项目环境影响因素识别一览表

环境要素	影响因子	产生源	排放特征
环境空气	HF、NO _x	备料单元酸洗槽	连续
	氩气、PM ₁₀	拉晶单元单晶炉熔料	连续
水环境	氟化物	备料单元清洗工序	连续
	COD、SS、NH ₃ -N等	切方单元清洗工序，化验室、纯水制备等公辅工程	连续，不外排
固体废物	酸洗废液	备料单元酸洗槽	连续
	碎坩埚	拉晶单元单晶炉	不连续
	锅底料		不连续
	真空泵油		不连续
	剩余污泥	综合污水处理站	不连续
	生活垃圾	生活及办公区	不连续
声环境	设备噪声	风机、压缩机、机泵等	无指向性，连续
生态	工程占地	占地使土地使用功能改变	永久

1.4.2 评价因子筛选

在识别出本项目主要环境影响因素的基础上，筛选出本次评价的污染因子，选择对环境影响较大或环境较为敏感的特征污染因子作为本次评价的评价因子，选取结果见表 1-4-3。

表 1-4-3 项目评价因子一览表

评价要素	评价类型	评价因子
环境空气	环境现状	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、HF、PM _{2.5}
	环境影响	NO _x 、PM ₁₀ 、HF
	总量控制	NO _x 、HF
地下水环境	环境现状	常规指标
	环境影响	pH、COD、BOD、SS、NH ₃ -N、氟化物等
地表水环境	环境现状	常规指标
	环境影响	pH、COD、NH ₃ -N、SS、氟化物等
声环境	现状及影响	连续等效 A 声级 dB(A)
固体废物	固废影响	酸洗废液、碎坩埚、锅底料、真空泵油、污泥、生活垃圾等
社会环境	现状评价	区域人口（少数民族）、工业、农业、能源、土地利用、交通运输、基础设施等现状及相关发展规划、环境保护规划。
	影响评价	人群健康、文物古迹、基础设施等方面的影响评价。
风险评价因子	化学品危险特性分析，并提出风险防范、减缓措施和应急预案	

1.5 评价等级

1.5.1 大气环境影响评价等级

根据 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则 大气环境》提供的确定大气环境影响评价等级的方法确定本项目大气环境影响评价等级。

本项目在单晶硅生产过程中排放的大气污染物主要是烟(粉)尘。根据评价导则 HJ2.2-2008, 确定评价等级时根据项目的初步工程分析结果, 选择 1-3 种主要污染物, 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 种污染物), 及第 i 种污染物的地面浓度达到标准值 10% 所对应的最远距离 $D_{10\%}$, 其中 P_i 定义为:

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中:

P_i : --- 第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %

C_i : --- 采用估算模式计算出的 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3

C_{0i} : --- 第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3 , 取 GB3095 二级限值。 C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 1 小时平均取样时间的二级标准浓度限值, 对于无小时浓度限值的污染物可取日平均浓度限值的 3 倍。

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2008) 中评价等级判据见表 1-5-1。

表 1-5-1 评价工作等级判据一览表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{max} \geq 80\%$, 且 $D_{10\%} \geq 5\text{km}$
二级	其他
三级	$P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} <$ 污染源距厂界最近距离

最大地面浓度占标率 P_i 按公式计算, 如污染物数 i 大于 1, 取 P 值中最大者(P_{max}), 和其对应的 $D_{10\%}$ 。

1.5.1.2 判别估算过程

本项目废气污染源参数选取见表 1-5-2。

表 1-5-2 废气污染源计算参数选取表

参数名称	单位	取值	参数名称	单位	取值
酸雾废气	排气量	m ³ /h	3000	是否选择全部的稳定度和风速组合	— Y
	污染物排放速率	kg/h	N0x:8.9	是否使用计算点的自动间距	— Y
		kg/h	HF:0.489	是否使用地形高于烟囱	— N
	排气筒的几何高度	m	30	城市/乡村选项	— 农村
	排气筒出口内径	m	0.8	最小和最大计算点的间距	— 0~5000
	排气筒出口处的温度	°C	20	是否使用地形高于烟囱基地的简单地形	— N
	计算点的高度	m	10	是否计算熏烟情况	— N
	环境温度(取年均)	°C	7.2	是否计算离散点	— N
无组织酸雾	是否考虑建筑物下洗	—	N	—	—
	排放源尺寸	m×m	93x52	—	—
	排放源平均高度	m	10	—	—
	N0x 排放量	kg/h	0.089	—	—
无组织酸雾	HF 排放量	kg/h	0.0049	—	—

1.5.1.3 确定评价等级

单晶硅生产线污染物扩散的估算结果见表 1-5-3。

表 1-5-3 污染物落地浓度估算结果

序号	污染源名称	下风距离 (m)	占标率(%)	
			氟化物	N0x
1	有组织酸雾(G1)	362	6.89	8.82
3	无组织酸雾(G2)	208	5.53	7.9
5	各源最大值	362	6.89	8.82

根据表 1-5-3 估算结果表明，本项目各污染物最大占标率为：N0x8.82%，占标率 10% 的最远距离 D10%:362 (期有组织酸雾)。根据判据，大气评价等级为三级。

1.5.2 水环境影响评价等级

1.5.2.1 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水》(HJ/T2.3—93) 的规定，地表水评价等级按建设项目污水排放量、污水水质的复杂程度以及污水受纳水体的大小和水域功能等因素确定。

本项目厂址无地表水体，与周围地表水系没有直接的水力联系。本项目废水处理采用“清污分流、分级回用”方案。工业废水包括含氟废水、综合废水，综合废水包括化验室排水、设备及地面冲洗水、不可预见废水，其中综合废水和生活污水一起经厂区地理式污水处理设施处理后进入园区污水处理厂处理；含氟废水进

入含氟废水处理站处理达标后进入园区污水处理厂处理，园区污水处理厂处理后的废水由工业园统一规划。因园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求，暂时排至新源县污水处理厂。

地面水环境影响评价工作等级低于三级地面水环境·影响评价，因此本次评价仅对地表水环境影响进行简单分析。

1.5.2.2 地下水环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)中附录A建设项目分类方法，本项目属于“84 半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料”，属IV类建设项目。

建设项目的地下水环境敏感程度分级原则见表1-5-2，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表1-5-3。

表 1-5-2 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区意外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 1-5-3 评价工作等级分级表

敏感性	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目所在地为工业用地，集中式饮用水水源为地表水体恰普河。地下水环境评价范围内没有集中式水源地及非集中式水源地，按《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中的规定，本项目类别为IV类，位于地下水不敏感区域，生产废水排入配套建设的中水回用水站处理后回用，生活污水和中水回用水站产生的含盐废水排入污水处理厂处理，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)等级划分原则，本项目不进行地下水评价，仅对地下水环境影响进行简单分析。

1.5.3 声环境影响评价等级

本项目所处地属于以工业生产、仓储物流为主要功能的工业区，声环境质量功能区划为三类功能区。按照 HJ2.4-2009 规定：处在 GB3096—2008 规定的 3、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，应按三级评价进行工作。因此本项目声环境影响评价工作等级确定为三级。等级判定见表 1-5-4。

表 1-5-4 环境噪声影响评价工作等级判定依据表

判别依据	声环境功能区类别	项目建设前后评价范围内敏感目标 噪声级增高量	受噪声影响范围内 的人口数量
三级评价	3、4 类地区	小于 3dB(A)（不含 3dB(A)）	变化不大
本工程	3 类区	-	变化不大
评价等级	三级评价		

1.5.4 生态环境影响评价等级

项目占地属于园区规划的工业用地，根据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011) 规定，对生态环境影响进行简要分析。

1.5.5 环境风险评价等级

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)，重大危险源是指长期或临时生产、加工、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源辨识按单元进行，单元是指一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个工厂的且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所。危险化学品重大危险源的辨识依据是危化品的危险特性及其数量，单元内数量等于或超过 GB18218-2009 中表 1、表 2 规定的临界量即构成重大危险源。

单元内存在的危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源；

(2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中， q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质实际存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量, t。

根据国家环保总局颁发的《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)风险评价等级划分原则,环境风险评价技术导则根据评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果,以及环境敏感程度等因素,将环境风险评价工作划分为一、二级。评价工作等级划分见表 1-5-6。

表 1-5-6 环境风险评价工作级别

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

本建设项目生产单元中的主要危险物质包括硝酸、氢氟酸等。本项目中各生产单元中危险化学品不构成重大危险源,本项目的环境风险评价等级为二级。

1.6 评价范围

根据评价工作等级及当地气象条件、自然环境状况确定各环境要素评价范围如下:

1.6.1 环境空气影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2. 2-2008)的规定,本次环评环境空气评价范围为两个洗料车间为中心,各向 2.5km 的矩形区域。评价范围及敏感目标保护图见图 1-6-1。

1.6.2 水环境影响评价范围

1.6.2.1 地表水环境影响评价范围

本项目在厂内配套污水处理设施,对工艺废水、生活污水处理达标后,排至园区污水处理厂。项目周围地表水为巩乃斯河及恰普河,本项目与这两条河流没有直接的水力联系。因此根据《环境影响评价技术导则·地面水环境》(HJ/T2. 3-93)中评价工作分级原则,本项目不进行地表水环境影响评价,仅针对巩乃斯河及恰普河水质进行现状评价,简要分析本项目供水保证性。

1.6.2.2 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对于调查范围的规定,地下水环境现状调查的范围以能说明地下水环境的现状,反映调查评价区

地下水基本流场特征，能满足环境影响预测和评价的要求。结合项目所在地地下水的分布及地下水开采利用情况，本次地下水调查范围为上游北侧 1km，下游南侧 2km，侧向东西侧各 1km，面积约 6km^2 的矩形区域。

同时导则还规定：评价范围一般与调查评价范围一致，因此本项目的地下水评价范围为项目所在地上游北侧 1km，下游南侧 2km，侧向东西侧各 1km，面积约 6km^2 的矩形区域。

1.6.3 声环境影响评价范围

依据评价工作等级、建设项目所处区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况，声评价范围确定为厂区及厂界外 1m 范围内。

1.6.4 风险环境影响评价范围

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T-2004) 的规定及项目环境风险评价等级，确定本项目的环境风险评价范围为以两座洗料车间中间为中心，半径 3km 的范围。

1.6.5 生态环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 和项目工程特点及所在环境实际情况，项目生态环境影响评价范围为厂址及附近区域。

本次环评的各环境要素的评价范围见表 1-6 及图 1-6-1。

表 1-6-1 评价范围的确定

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	以洗料车间中间为中心，各向 2.5km 的区域
2	地下水环境	三级	上游北侧 1km，下游南侧 2km，侧向东西侧各 1km， 6km^2 的矩形范围
3	声环境	三级	厂区厂界外 1m
4	生态环境	简要分析	厂区及周围
5	环境风险	二级	两座洗料车间中间为中心，半径 3km 的范围

1.7 评价标准

1.7.1 环境功能区划

(1) 环境空气

根据《新源县工业园区(A 区)环境影响报告书》，工业园区所在区域为二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行二级标准。

(2) 地表水环境

根据《新疆水环境功能区划》，巩乃斯河在则克台至 12 连（新源县与尼勒克县交界处）段为IV类水域。根据《新源县工业园区(A 区)环境影响报告书》，新源县城南侧的恰普河为III类水域。

(3) 地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T14843—93)和园区规划环评，项目所在区域地下水水质以人体健康基准值为依据，为III类水质。

(4) 声环境

根据《声环境质量标准》，项目所在地为工业园区，属 3 类声环境功能区。

目所在地环境功能区划判定见表 1-7-1。

表 1-7-1 项目所在地环境功能区划判定

分类	功能区划原则	本项目环境规划要求
大气功能区划	二类区为城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区。	根据区域功能要求执行二级标准
地表水功能区划	III类 主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区	根据区域功能要求：新源县城南侧的恰普河为III类水域，执行地表水环境质量标准III类标准
	IV类 主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区	根据区域功能要求：乃斯河在则克台至 12 连（新源县与尼勒克县交界处）段为IV类水域，行地表水环境质量标准IV类标准
地下水功能区划	III类以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水。	根据区域功能要求执行地下水质量标准III类标准
声功能区划	3类声环境功能区：指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	根据区域功能要求执行 3 类标准

1.7.2 环境质量标准

(1) 空气环境质量标准

大气环境质量现状评价污染因子 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 HF 均采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准进行评价，其标准值见表 1-7-2。

表 1-7-2 环境空气质量评价标准

序号	污染物	浓度限值			标准来源
		日平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1小时平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	二氧化硫 (SO ₂)	150	500	60	GB3095-2012(二级)
3	颗粒物 (PM ₁₀)	150	-	70	
4	二氧化氮 (NO ₂)	80	200	40	
5	氟化物	7	20	2.0 (季平均)	
6	细颗粒物 (PM _{2.5})		75	35	

(2) 地表水环境质量标准

根据《新疆水环境功能区划》及《新源县工业园区(A 区)环境影响报告书》，巩乃斯河（新源县与尼勒克县交界处）段为Ⅳ类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅳ类标准；新源县城南侧的恰普河为Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准。

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类、Ⅳ类标准值见表 1-7-3。

表 1-7-3 地表水水质评价标准 单位: mg/L (pH 除外)

项目	pH	溶解氧	氨氮	COD	BOD ₅	氟化物	挥发酚	高锰酸盐指数	总磷
标准	6~9	≥5	≤1.0	≤20	≤4	≤1.0	≤0.005	≤6	≤0.2
项目	铜	锌	镉	六价铬	铅	砷	汞	氰化物	总氮
标准	≤1.0	≤1.0	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.001	≤0.2	≤1.0
执行标准	新源县城南侧的恰普河, GB 3838-2002, Ⅲ类								
项目	pH	溶解氧	氨氮	COD	BOD ₅	氟化物	挥发酚	高锰酸盐指数	总磷
标准	6~9	≥3	≤1.5	≤30	≤6	≤1.5	≤0.01	≤10	≤0.3
项目	铜	锌	镉	六价铬	铅	砷	汞	氰化物	总氮
标准	≤1.0	≤2.0	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.001	≤0.2	≤1.5
执行标准	巩乃斯河（新源县与尼勒克县交界处）段, GB 3838-2002, Ⅳ类								

(3) 地下水质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。标准值见表 1-7-4。

表 1-7-4 地下水水质评价标准 单位: mg/L (pH 除外)

项目	pH	硫酸盐	氯化物	氰化物	硝酸盐氮	氨氮	铁	锰	汞	砷
标准	6. 5~8. 5	≤250	≤250	≤0.05	≤20	≤0.5	≤0.3	≤0.1	≤0.001	≤0.01
项目	镉	铅	六价铬	亚硝酸盐	挥发酚	氟化物	溶解性总	高锰酸盐	总硬度	总大肠菌

				氮			固体	指数		群
标准	≤0.05	≤0.01	≤3.0	≤1.0	≤0.002	≤1.0	≤1000	≤3.0	≤450	≤3.0/L
执行标准	GB 14848-93, III类									

(4) 声环境评价标准

按项目所在区域环境功能区划分，声环境采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准，昼间65dB(A)，夜间55dB(A)，其值见表1-7-5。

表 1-7-5 声环境评价标准

适应区域	标准值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
环境噪声	65	55	GB3096-2008

1.7.3 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

有组织酸雾中的HF、NO_x排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的最高允许排放浓度，排放速率执行对应高度时的二级标准；无组织酸雾中的HF、NO_x执行无组织排放浓度监控限值。具体见表1-7-6。

表 1-7-6 本项目废气污染物排放所执行的标准

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	排气筒高度 m	排放速率 kg/h	无组织监控浓度限值 mg/m ³	备注
NO _x	240	30	4.4	0.12	GB16297-1996 表 2 二级排放标准
HF (参照F-)	9.0	30	0.59	0.02	

(2) 废水污染物排放标准

厂区含氟废水和综合污水分别含氟废水处理站和地埋式污水处理设施单独预处理后进入园区污水处理厂，因园区污水处理厂建设进度不满足项目的需求。根据《新源县工业园区(A区)控制性详细规划环境影响报告书》及审查意见要求：“园区污水处理厂建成运行前，各企业工业废水及生活污水执行相应标准中二级标准及企业废水总排放口限值”，因此含氟废水处理站和地埋式污水处理设施出水均执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的二级标准，项目废水在厂区处理后由园区污水管网排入园区污水处理厂。园区污水处理厂投运前暂时排入新源县城镇污水处理厂，标准值见1-7-7。

表 1-7-7 厂区各污水处理站出水水质要求

项目	污染物浓度 (mg/L)				
	F ⁻	SS	CODCr	BOD ₅	NH ₃ -N
二级标准	10	150	150	30	25
标准来源	GB8978-1996 二级标准				

(3) 噪声控制标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的3类标准，标准值见表1-7-8。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表1-7-9。

表 1-7-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	65	55
标准来源	GB12348-2008 3类	

表 1-7-9 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	70	55
标准来源	GB12523-2011	

1.7.4 控制标准

- (1)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)；
- (2)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)；
- (3)《国家危险废物名录》(2016年版)；
- (4)《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995)；
- (5)《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)；
- (6)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2014)；
- (7)《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2007)。

1.8 污染控制目标及环境保护目标

1.8.1 污染控制目标

(1) 废水控制目标

保证生产、生活废水在厂区单独处理，处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的二级标准，排入园区污水处理厂进一步处理，保证废水不直

接排入环境。

(2) 废气控制目标

保证各组织废气、厂界无组织废气分别满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中二级排放限值和无组织排放浓度监控限值，保证主要污染物排放总量能够满足总量控制要求。

(3) 噪声控制目标

厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。

(4) 固废控制目标

保证各类固废在厂区均贮存在符合要求的设施内。保证一般固废最终均综合利用或拉至新源县垃圾填埋场处理。危险固废最终都送有资质的单位处理。

(5) 环境风险控制目标

降低环境风险发生概率，保证环境风险发生时能够得到及时控制，保护周围企业职工及环境敏感点人群。

1.8.2 环境保护目标

本项目位于新源县工业园区(A 区)内，各个环境敏感点具体位置见图 1.6-1 及表 1-8-1。

表 1-8-1 环境敏感目标分布

敏感点	与本项目装置区方位	与本项目装置区距离 km	备注
新源县城	S	2.13km	人群聚居区
别斯托别村	S	0.62km	人群聚居区
江尔森村	E	0.05km	人群聚居区
古墓	ESE	0.7km	文物古迹
乌孙古墓	S	0.99km	文物古迹
71 团三连	NE	3.33km	人群聚居区
71 团四连	N	1.81km	人群聚居区
71 团五连	NW	2.57km	人群聚居区
别斯托别乡阿克齐村	ENE	4.14km	人群聚居区
别斯托别乡昂达斯村	W	4.10km	人群聚居区
别斯托别乡直属队	WSW	5.21km	人群聚居区
别斯托别乡恰普河加嘎村	SW	3.06km	人群聚居区
巩乃斯河	N	6km	IV类水域

恰普河	S	4.11km	山类水域
-----	---	--------	------

1.9 相关规划

本项目相关规划概况见表 1-9-1。

表 1-9-1 项目涉及相关规划概要情况

序号	相关规划	规划内容概要
1	伊犁州直 2017 年度 大气污染防治实施方案	<p>“方案”指出：严控“两高”行业新增产能，根据州直和重点城市功能定位，严格执行国家产业准入政策。</p> <p>“方案”指出：实施燃煤锅炉整治，加快脱硫、脱硝和除尘改造。新建火电、钢铁、石化、水泥、有色金属冶炼、化工等企业以及燃煤锅炉要执行大气污染物特别排放限值，现有企业要按规定时限达到大气污染物特别排放限值要求</p>
2	伊犁州直 生态环境保护总体规划 2014-2030	<p>“规划”指出：伊犁州直未来发展综合定位为国家生态文明建设示范区、“丝绸之路经济带”桥头堡、国家煤炭深加工综合示范区、新疆“两个可持续”发展示范区、天山北坡引领跨越式发展的经济增长极和区域中心城市、世界级精品旅游目的地等。</p> <p>“规划”指出：伊犁州直地区共有伊宁察、乌奎独山子区、霍城及霍尔果斯、巩留、新源、昭苏、特克斯、尼勒克等 8 个大气总量重点控制区，面积 2574.86 平方公里。大气重点控制区内二氧化硫、氮氧化物排放实施总量控制，年度排放总量不得增加。以电力及热力生产供应、有色金属采选及冶炼、石油加工及炼焦、黑色金属采选及冶炼、交通运输等行业为大气污染物控制重点领域。推进产业集聚、集群发展，坚持工业布局向高承载力地区集中、工业入园原则。大力发展战略性新兴产业，循环利用废物、废水。不断完善环保基础设施，减少污染排放。鼓励节能、环保制造业和服务业发展。</p> <p>“规划”同时指出：以伊宁边境经济合作区、霍尔果斯经济开发区、伊东工业园硅、新源县工业园为主，重点发展生物技术、装备制造、新能源、新材料、节能环保等战略性新兴产业。</p>
3	伊犁州直水 污染防治工作 方案	<p>“方案”指出：严格环境准入要求，不得新上或采用国家明令禁止的工艺和设备，新建项目必须符合国家产业政策，严格入河排污口监督管理，从烟审批产生有毒有害污染物的新建项目和扩建项目，暂停审批总量超标地区的新增污染物排放量建设项目。鼓励发展低污染、无污染、资源综合利用项目。</p> <p>“方案”指出：鼓励发展节水高效现代农业、地耗水高新技术产业以及生态环保型旅游业，除已规划的国家级煤化工产业示范项目和技术成熟、效益显著、要素匹配、环保过关的“路条”项目外，原则上不再布局新的能源类产业项目。加强工业水循环利用，不断改造提升传统工业，引入新技术、新设备、走新型工业化和循环经济之路，不断完善环保基础设施，减少污染，工业园区建设应当优先建设污水集中处理环保基础设施，大力提升废水的循环利用，向工业零排放靠</p>

序号	相关规划	规划内容概要
		拢。
3	自治区重点区域大气污染防治联防联控工作实施方案	到 2015 年，建立大气污染联防联控机制，形成区域大气环境管理的法规、标准和政策体系，主要大气污染物排放总量显著下降，重点企业全面达标排放，重点区域空气质量达到或高于国家二级标准，细颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、持久性有机物等污染得到控制，空气质量得到较大幅度改善；大气污染联防联控的重点污染物是二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物等，重点行业是电力、建材、冶金、供热、煤化工、水泥、石化等。
4	关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知	不得受理地级及以上城市建成区每小时 20 蒸吨以下及其他地区每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉项目。
5	关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告 (2016 年第 45 号)	重点区域内各级环保部门要严格按照大气污染物特别排放限值要求，审批所有新建项目，并严格按照“三同时”制度进行管理，确保满足特别排放限值要求。

第二章 区域环境概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

新源县地处伊犁河谷东端的巩乃斯河谷地，东起巩乃斯河上游阿克红沟，西至特克斯河和吾吐萨依，与巩留县和尼勒克县毗连，南以吉尔格郎沟、那拉提山与巩留县和和静县为邻，向北背靠天山支脉阿乌勒山。地理位置在北纬 $40^{\circ} 03' \sim 40^{\circ} 40'$ ，东经 $82^{\circ} 28' \sim 84^{\circ} 27'$ 之间。新源县城距伊宁市约 180km，距乌鲁木齐市约 900km，距那拉提风景区约 80km，距霍尔果斯口岸约 270km。

新源县工业园区 A 区位于新源县城的北部，规划总面积约 9.19 km^2 ，规划建设用地范围为：北至环城北路，东至东二环路，西至铁青路，南至三号街。

本项目厂址东侧 50m 为恰普河路，恰普河路东侧为豆油生产企业康尤美公司。厂址东侧与恰普河路间有部分江尔森村居民，共 53 户人家及约 30 亩土地。目前园区正在进行征迁工作（见附件）。项目厂址南侧为园区规划的一号街，一

号街南侧为园区 110 千伏变电站。项目西侧为农田，北侧为园区边界，边界外为农田。

本项目位于新源县工业园区（A 区）内，坐标为北纬 $43^{\circ} 27' 42''$ ，东经 $83^{\circ} 14' 56''$ 。项目地理位置示意见图 2-1-1。

2.1.2 地形地貌

新源县三面环山，东西长，南北窄，向西展开成喇叭状，全境海拔高程 780~4261m。在河谷（地区）发育两个相当规模的冲积扇——特克斯河冲积扇和恰普河冲积扇，其冲积物直抵巩乃斯河北岸，起到了顶托巩乃斯河水的作用，引起巩乃斯河下游河床坡度变缓，河流蜿蜒曲折，河漫滩发育宽广。

新源县地貌类型复杂多样，自然植被条件良好。全县山区面积占总面积的 73.2%，平原面积占 21.1%，丘陵面积占 5.7%。海拔高程 2800m 以上的高山带，冰缘寒冻剥蚀作用强烈，主要分布高山草甸植被，其与高山岩体和冰川积雪带相连，为天然夏牧场；海拔高程 1400~2800m 的中山带，森林和草原植被茂盛，为主要天然林区和夏牧场；海拔高程 900~1400m 的低山丘陵带植被良好，为春秋牧场或农田；海拔高程 1000m 以下的河谷平原区地势平坦、土地肥沃，为主要的农业区和牧业饲草料基地。

新源县属巩乃斯谷地，北依阿吾拉勒山和安迪尔乌拉山的南麓，南依阿拉特山的北麓，东端为天山山脉的北支和南支在艾肯大板一带汇合，整个谷地自东向西倾斜，构成新源县三山夹两川的独特地形，大致可分为三个地貌地形单元。

(1) 山区：主要分布在东部、南部、北部，其东部地区海拔为 1400m~4380m，西部海拔 1000~2000m，平均海拔 2630m 左右，山地面积 5297.33km^2 ，占总面积的 52.99%。境内三座山脉均东西走向，东南面的那拉提山东起艾肯达板，西与阔套山相连，海拔为 3000~4000m，北面安迪尔乌拉山、阿吾拉勒山东高西低，南陡北缓，安迪尔乌拉山峰海拔 4380m，为全县最高点。

(2) 丘陵区：海拔东部为 1100m~1400m，中部 900~1000m，平均海拔 1150m，面积 3313.01km^2 ，占 33.14%。由于巩乃斯河、恰普河以及南北若干山沟贯穿本区，经洪水逐年侵蚀，沟壑纵横，切成若干小块，地面坡度 $1/30\sim1/80$ 。

(3) 平原区：海拔高度东部为 1000~1400m，中部为 900~1000m，西部为 792~875m，平均海拔 836m，面积 1386.67km^2 ，占 13.87%，巩乃斯河上游为宽展的古冰槽谷地，平原由河流冲积物以及河漫滩构成，平原地势平坦，起伏不大，

地面坡度为 12~18‰，土壤肥沃，水量充足，是新源县的农业区，也是饲料基地。西部谷地最低处海拔 792m，是全县的最低点。

2.1.3 水文及水文地质

2.1.3.1 地表水

新源县境内水资源丰富，巩乃斯河干流由东向西贯穿全县，还有其重要支流恰普河穿越该县中部地区。另外还有 17 条常年流水的河沟，组成南北山沟水系遍布全县，年总径流量 25.091 亿 m³。

(1) 巩乃斯河

巩乃斯河发源于那拉提山、阿布热勒山和依莲哈比尔尕山的三山交汇处，和伊犁河的另一条支流—喀什河源只有一岭之隔。属于季节性溶雪性河流，接受高山冰雪融水、大气降水及山区地下水补给，是一条河谷性河流。巩乃斯河为伊犁河东源南支，向西穿过新源县境，在哈拉苏与其主支流恰普河汇合，流至巩留县巩乃斯种羊场与特克斯河汇合后注入伊犁河，全长 258km。在则克台水文站以上有拉斯台等 13 条山沟，在则克台以下有拉巴塞、铁里木克 2 条山沟，从南北方向汇入主流。集水面积 3532km²，多年平均径流量 15.891 亿 m³，占全县总水量的 63.33%。

(2) 恰普河

恰普河发源于那拉提山冰川区，其上游及中游河段自东向西穿行在那拉提山和塔什伯山之间，流至阿合图别克以下在东经 83° 15'、北纬 43° 20' 处折向北流，至恰普河水文站以下出山口(东经 83° 15'、北纬 43° 25')处又折向西北流，在哈拉苏以下东经 83° 02' 11"、北纬 43° 31' 14" 处汇入巩乃斯河。恰普河巩乃斯河口以上流域面积约为 1614km²，河长 130km。其中，恰普河水文站以上集水面积为 1307km²，河长 99.0km。恰普河径流的年内分配较不均匀。最大月径流量多出现在 6 月；最小月径流量多出现在 2 月；连续最大四个月水量一般出现在 5~8 月。恰普河洪水成因主要有：冰雪融水洪水、暴雨洪水以及混合型洪水三种类型。恰普河年最大洪峰流量多出现在 6~7 月，以发生在 6 月的次数为最多，洪水的年际变化比较稳定。

(3) 南北山沟水系

南北山沟水系中，拉斯台沟、坎苏河、吐尔根河、则克台沟和铁木里克沟发源于巩乃斯北岸的阿吾拉勒山南坡，其它则发源于塔什伯山北坡，均系巩乃斯河

一级或二级支流。巩乃斯河南北沟水系诸河沟出山口以上集水面积在 51.7~237 km², 河长 27.8 km, 集水面积最小的是哈拉哈伊苏沟, 出山口以上集水面积 51.7 km², 河长 27.8 km。

则克台沟、喇叭沟及铁木里克沟水源为常年流水河沟, 河源高程低、流域面积小、产水量不大。则克台沟、铁木里克沟、喇叭沟多年平均径流量分别为 $2183 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、 $1750 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、 $120 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

(4) 特克斯河

特克斯河是新源县过境河流, 其发源于哈萨克斯坦境内的汗腾格里峰北坡, 由西向东从哈萨克斯坦流入我国境内, 穿越特克斯-昭苏盆地, 在巩留县恰普其海附近北折, 至巩乃斯种羊场与巩乃斯河汇流向西流, 始称伊犁河。特克斯河恰普其海以下干流河段及其支流乌勒肯吉尔格朗河是新源县与巩留县的界河。特克斯河河口以上流域面积为 29437km², 河长 388km。

各主要河流水系特征见表 2-1-1。

表 2-1-1 新源县主要河流水文基本特征一览表

河流名称	站名或断面名称	流域面积	河长
		km ²	km
特克斯河	卡甫其海	27402	388
巩乃斯河	积雪站	984	63.3
	则克台站	4123	178
	种羊场站	7707	280
恰普河	恰普站	1307	99.0
	入河口	1614	130
拉斯台沟	出山口	116	20.7
坎苏河	出山口	237	27.8
吐尔根河	出山口	182	35.6
则克台沟	出山口	136	19.0
哈拉和伊苏沟	出山口	51.7	12.0
铁木里克河	出山口	57.9	13.0
塔勒德沟	出山口	81	23.6
肖尔布拉克沟	出山口	178	20.1

(5) 冰川

根据《中国冰川目录》(第 III 卷天山山区冰川目录, 1986 年) 资料统计, 巩乃斯河流域冰川面积为 50.3451.7km², 河长 27.8km, 冰川覆盖率 0.93%, 冰川覆盖面积仅占伊犁河流域山区面积和冰川面积的 0.11% 和 2.5%, 多年平均冰川融水补给量约 $0.66 \times 10^8 \text{ m}^3$; 特克斯流域冰川面积为 1495.6km², 河长 27.8km, 冰川

覆盖率 5.46%，冰川覆盖面积占伊犁河流域山区面积和冰川面积的 3.1% 和 73.9%。

2.1.3.2 地下水

新源县县域内地下水资源较丰富，地下水的补给来源主要为地表河渠补给、北山沟水系入渗补给，其次为有积雪融水入渗补给、大气降水入渗补给。地下水的径流方向与地形坡度方向基本一致，在沟地两侧山前由北向南朝巩乃斯河方向流动，在河漫滩，地下水的径流方向大致与河流方向一致。此外，在丘陵带下缘与阶地交界处的低洼处，多处见有泉水出露。地下水的排泄方式有：潜水蒸发、泉水出露、河渠排泄和侧向排泄。

水化学分析表明，本区地下水的水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 ($\text{HCO}_3\text{-SO}_4$) - ($\text{HCO}_3\text{-Na-Mg}$) 型水，pH 值 7.3~8.5，对砼无腐蚀性。地下水矿化度一般小于 2g/L。

2.1.3.3 工程地质

(1) 新源县

新源县属纬向构造体系天山复杂构造带，其主要褶皱和仰冲断裂大致为东西向，同时有平移断裂与斜交，有张性断裂与之垂直，为挤压构造带，由南北压应力造成。

其东西向构造带有：

①乌孙山复背斜：轴向近东西向，轴部由大哈拉军山组地层组成，两翼由石炭系阿克萨科组、二叠系和第三系地层组成。

②巩留南断裂 (F4)：为巩乃斯河—伊犁河断陷盆地的南缘边界断裂，沿乌孙山北麓近东西向延伸，长度约 240km，距坝址区约 5.5km。断层由数条近东西向平行断裂组成，倾向南或南西，倾角 $80^\circ \sim 85^\circ$ ，断层破碎带宽约 150~180m，主要由红褐色断层泥、灰绿色糜棱岩及断层挤压碎裂岩等组成，并见有凝灰岩构造透镜体。

③伊什基里克山脊断裂或称恰普河断裂 (F1)：为乌孙山挤压隆起山地的一条主干断裂，长约 300km，在恰普河南岸沿 F1 断层发育长约 18km 的大面积滑坡形变带，宽 3~4km，后缘见有拉裂缝。其分支 F1-1 斜穿恰普河河床发育，最近处距上坝址约 24.0km。

④特克斯河断裂 (F2)：为特克斯河断陷盆地北缘与乌孙山隆起两大构造单

元的分界断裂，距工程区约 67km，长度大于 150km，走向北东东，倾向北，倾角 75° ~85°，破碎带宽约 50~100m，由断层泥、糜棱岩和碎裂岩组成，压性为主兼扭性。

⑤冷库—莫合尔断裂 (F3)：沿特克斯盆地南苑边界发育，近北东东向延伸，长度约 170km，产状：75° ~85° SE∠50° ~70°，破碎带宽约 60m，由糜棱岩、碎裂岩夹断层泥组成。距工程区约 33km。

⑥阿吾拉勒南坡断裂 (F5)：距工程区约 2.0km，沿阿吾拉勒山南坡东西向延伸，为阿吾拉勒复背斜与巩乃斯凹陷的分界线，该断层规模较大，向西进入哈萨克斯坦境内，向东与北西向构造带斜接复合，在黑山头南钻探证实古生代地层压在 Q3 砾石层上。该断层东段 1944 年曾发生过 7.25 级地震，西段（哈萨克斯坦境内）历史地震频繁，1889 年、1911 年曾发生过两次 8 级地震。

北东向构造主要分布于巩乃斯断陷盆地西部的雅马渡和特克斯—昭苏盆地中部的特克斯县城西南一带，它穿插发育在东西向构造带内，规模较小，但活动性较强，均把东西向断裂反扭错断，为一组左旋逆冲断裂。

区域地层岩性描述如下：

①古生界

下石炭统阿吾拉勒组第四亚组 (C1ad)：岩性为紫红～灰紫色杏仁状安山玢岩、安山岩、灰白色生物碎屑灰岩等。

下石炭统恰可布组 (C1q)：岩性为中酸性熔岩、凝灰岩、角砾岩夹灰岩透镜体。

中石炭统桑树园组 (C2s)：与上覆地层呈断层接触，岩性为深灰色～灰黑色砂岩、砾岩、粉砂岩等。

②新生界

下第三系红色岩组 (Eh)：与下伏地层呈不整合接触，岩性为红色泥岩、砂质泥岩、泥质钙质砂砾岩、砾岩夹泥质灰岩透镜体。

上第三系桃树园组 (N1t)：与 C1ad 地层呈断层接触，岩性为砖红色泥岩、砂岩、砾岩。

第四系 (Q)：工程区附近第四系地层分布广泛，主要分布于现代河床、各级阶地、冲沟内及山前一带，厚度变化很大。

③华力西晚期第二侵入次 (γ 43b)

呈脉状侵入，岩性主要为肉红色黑云母花岗岩，次之有黑云母钾质花岗岩，正长花岗岩等。

④华力西晚期第二侵入次浅成岩 ($\gamma \pi 43b$)

呈脉状侵入，岩性主要为浅肉红色细晶岩，花岗斑岩。

新源县城地质构造属沉积层，表层耕植土，厚度约 1~1.5m；下部亚粘土，厚度约 2~4m；深层原状戈壁土，厚度约 50~80m。区域主要分布地层较为单一，为第四系全新统冲积物。全新统冲积层 (Q4a1) 低液限粉土，灰白~浅黄色，厚度 0.5~1.0m，分布连续，主要分布在两岸 I 级阶地表层。全新统冲积层 (Q4a1) 卵石混合土，青灰~灰白，厚度大于 5.0m，分布河漫滩、河床及 I 级阶地下部。

工程区地下水主要为孔隙潜水，主要接受大气降水、融雪水及地表水的补给。县城南侧恰普河河水平均矿化度小于 0.2g/l，水质良好，适宜饮用、灌溉。

(2) 工业园 A 区

工业园 A 区位于县城北部，地基承载力为 20t/km²。工程区内出露的地层有第四系地层，石炭系地层。由老至新叙述如下：工程区北部山区主要分布石炭系岩层，石炭系中石炭统主要分布在阿吾拉勒山南坡岩性为海相碳酸盐、碎屑、底部为碳质页岩。其下亚组岩性为灰岩、砂岩、砾岩，褐红色，微风化~强风化，大部分为第四系地层覆盖。中亚组岩性为细粒碎屑岩夹炭岩，上亚组为海相碎屑岩和碳酸盐岩等。上更新统至全新统冲积层：主要分布于二级阶地区，具有典型的二元结构的特征，上覆黑色表土和粉土，厚度 0~5m，下伏砂砾石层，磨圆度较好，级配较差，厚度大于 20m。全新统冲积层：分布在一级阶地及现代河床区，为漂卵石层，磨圆度较好，含漂石，砂砾充填，属现代河床冲积层，厚度大于 5m。

根据入园项目新源县金石实业有限公司年产 20 万 m² 高档石材及配套物流园建设项目地勘报告，拟建场地在勘探深度 6m 范围内可分三层：

①杂填土：黄褐色、土黄色，整个场地均有分布，层厚 0.1~0.3m，组成以粉土为主，含大量植物根系。欠固结，力学性质差，不可作为建筑物地基。

②粉土：黄褐、土黄色，层顶面埋深 0.2~0.3m，上部含大量的植物根系，下部含少许的植物根系，无明显水平层理，无包含物。堆积厚度变化大，层厚稍薄，属稍密状。力学性质差，不宜作为天然地基。

③卵石：青灰、黄褐色。该岩土层在场地内均有分布，层顶面埋深 0.4~0.8m，

骨架颗粒占总质量 60~70%，交错排列，大部分不连续接，一般粒径为 5~50mm，颗粒开关以亚圆为主。母岩成分为变质岩、沉积岩，呈微风化状。充填物为粉土、细砂、中砂，级配良好。堆积厚度变化不大，层厚较厚，属中密状，是建筑物良好地基。地基 $f_{ak}=400\text{kPa}$ 。地下水埋深大于 20m。拟建场地土类型为中硬场地土，建筑场地类别为 II 类，对建筑材料不具腐蚀性及冻胀性。

2.1.4 气候气象

选址区域分别设有新源县气象站和恰普水文站。以上各站自建站至今已收集多年的降水、蒸发、气温等各项气象资料，资料系列较长，精度较高，能够反映区域气象情况。水文气象站概况见表 2-1-2。

表 2-1-2 区域水文气象站概况一览表

测站 名称	地理位置		测站高 程 (m)	建站时间 (年月)	观测项目及年限		
	东经	北纬			降水	蒸发	气温
新源县 气象站	83° 20'	43° 57'	928.2	1956. 11	1956~2009	1956~2008	1956~2008
恰普 水文站	83° 15'	43° 23'	1000	1956. 10	1957~2010	1979~2010	1957~2010

(1) 降水

工程周边水文气象站多年平均年降水量在 497~500mm 之间，降水量的年内分配比较均匀。按季节分配进行比较，夏季降水量最多，冬季最少，各季节降水量按春、夏、秋、冬的次序依次占年降水量的百分比分别为：35.8%、30.4%、22.2% 和 11.5%。从降水量的集中程度分析，一般连续最大四个月降水量出现在 4~7 月，占年降水量的 50.8%。年最大月降水量一般出现在 6 月，年最小月降水量一般出现在 1 月。降水量的年际变化比较稳定，最大年降水量与最小年年降水量的倍比值为 2.6 左右。

(2) 气温

工程周边水文气象站多年年平均气温为 8.7~9.2℃ 之间，气温的年际变化较平稳，而年内变化十分明显。一般来说，全年气温以 1 月最低，7 月最高。历年极端最高气温为 40.5℃，最低气温为 -37.6℃。

(3) 水面蒸发

项目区域内无蒸发资料，选用与其邻近的恰普水文站为区域代表站，其水面蒸发量蒸发资料系列为 1978~2010 年，共计 33 年。观测 1978~2010 年的多年平均年水面蒸发量为 1488.2mm，最大月蒸发量一般出现在 8 月，最小蒸发量出现在 1 月，蒸发量的年内变化较大。代表站最大与最小年水面蒸发量的倍比值在 1.75，年际变化较稳定。

(4) 积雪、冻土深与风

区域平均无霜期 140~180d，一般始于 9 月底，止于 4 月中旬。区域积雪期较长，积雪深厚。平均积雪日数中部为 114d，最长达 139d；平均积雪深中部河谷为 20~30cm，最深达 67cm；东部地区为 40~50cm，最深可达 90cm。山区多发雪崩等雪灾。区域冻土深一般在 60~110cm 之间，最大冻土深 120cm。区域年平均风速在 2.0~3.5m/s 之间，瞬时最大风速为 31m/s，风向西风。一般冬季和春季风大，受地形影响，山区多山谷风，全年各季最多的风向是东风和西风，其次是西南风和东南风。

新源县地处中纬度地带，属大陆性温带气候。具有温和湿润、光照充足、冬夏冷热悬殊，春季气温不稳定，多寒潮大风和春雨，秋季降温较快，昼夜温差大，降水较丰沛、地区差异大等大陆性半干旱气候特点。同时，降水的垂直带分布较明显，山区降水明显大于平原地区，春夏季多阵雨性天气和暴雨，冬季积雪丰厚，冷而不寒，降雪日数较多，冻土较深。

项目所在区域新源县城多年气象统计结果：年平均气温 9.2℃，年极端最高气温 40.5℃，年极端最低气温 -37.6℃。年均降水量 497mm，年蒸发量 1488.20mm。多年平均风速在 2.0~3.5m/s 之间，年主导风向为西风和东风。最大积雪厚度 67cm，最大冻土深度 1.2m。

2.1.5 资源能源

新源县是伊犁河谷的资源富集县。境内有可耕地 80 万亩、大小河流 24 条，水能蕴藏量 98.12 万千瓦，电能蕴藏量 48.12 万千瓦时。

全县矿产资源主要有煤、铁、铜、金、石英、石灰石等 20 多个矿种 70 多个矿产地。据初步估计铁矿地质总蕴藏量 4000 万 t，平均品位为 55%；金矿矿石蕴藏量 44 万 t，平均品位为 4.5g/t。2009 年全年开采铁矿石 124.23 万 t。主要品种分布为：吐尔根东部阿布热勒山的煤；从铁木尔勒克沟起至玉什开普台尔的阿布热勒山中段高品位铁矿，蕴藏量在千万吨以上；分布在铁木尔勒克沟、塔勒德

萨依以西和恰普河的石灰石矿，属塔勒德萨依以西的石灰石矿最大（据地质部门测算，蕴藏量在 10 亿 t 以上）；分布在那拉提山、阿布热勒山中的野外小型铜矿。

目前已探明的极具开采价值的矿种有铁、煤、金、铜等 20 多种，其中铁矿的储量、平均含铁量、开采品位等指标居全国县市之首。

2.1.6 野生动植物

新源县野生动植物种类繁多，动物主要鸟类有斑嘴鹈鹕、白鹤、雪鸡、普通松鸡、苍鹰、燕隼等；兽类有雪豹、北山羊、马鹿、棕熊等；被列入国家一类、二类保护动物 25 种，其中鸟类 18 种、兽类 7 种。

县域有 838.4 万亩新疆乃至全国最好的优质天然草场；森林面积为 212.8 万亩，森林覆盖率为 20.3%，野果年产量达 3500 余吨；有 20 余万亩野生芦苇资源；有药用价值极高的如雪莲、贝母、甘草、枸杞等名贵中药材 100 多种。

野生树种主要有雪岭云杉、天山桦、欧洲山杨、怪柳、野苹果、野杏等，其中雪岭云杉 33481 公顷、野苹果树 2108 公顷、野杏树 2708 公顷。草（禾）本植物 108 科 687 属 3270 种。有苜蓿、豌豆、雀麦、早熟禾、鸭茅、针茅等。辖区西部有 100 多平方公里的苇湖，覆盖率为 95%，可年产苇 20 万吨。

2.1.7 旅游资源

新源县是伊犁河谷的旅游名县。境内有驰名中外的世界四大高山草原之一的国家 AAAA 级那拉提旅游风景区、欧亚大陆面积最大的中世纪遗留下来且至今保留最完好的 10 万亩野果林、3 万亩野杏林、国家级原始森林公园、阿尔善风景名胜区、白沟旅游区、温泉疗养地、乌勒肯吉尔尕郎自然保护区和确鹿特草原草甸类自然保护区等。在这里可感受独具特色的哈萨克族民俗风情。

A 区规划范围内 8117 电台所在地的古墓及乌孙古墓，其文物保护级别为县级，建于汉代，目前正在申报自治区级保护单位。

2.1.8 自然保护区

新源县目前有自治区级自然保护区一个，位于新疆天山中部新源县恰普河草地草甸类自然保护区，面积 59860 公顷。于 1987 年 12 月经自治区人民政府批准成立，主要保护草地及野生动植物。

新源县草地草甸类自然保护区是新疆天山北坡中山带最具代表性和独特性

的草甸植被保护区，发育着大量的中生性植物。保护区位于新源县东部、那拉提山与塔什帕尔山之间的恰普河山间谷地，上及确鹿特达坂，下至那孜，北为恰合普峡谷，南与大吉尔尕郎河峡和巴音郭楞蒙古自治州和静县的巴音布鲁克盆地相邻。这里三面环山，向西敞开，海拔 1800~3700m。恰普河谷向东变狭，地势隆起，形成丰富的地形雨，谷地两侧山地的中山带降水可以达到 800mm 以上，为山地森林和草甸植被提供了优越的生存条件。

保护区以山地草甸为主要保护对象。中生性植物尤其是典型的中生性植物，在保护区大量生长。草地的植物群落多达 20 多种，以短茎禾草、根茎禾草和杂类草为主的草层，覆盖率达到 80%~90%，高度有 1 米左右，生物产量较高。而且，在保护区里，优等牧草占到 60% 以上。其中，在保护区里种数最多的禾本科植物——鸭茅、无芒雀麦、细叶早熟禾、林地早熟禾、草地早熟禾、大看麦娘、假梯牧草等都是世界著名的优良牧草。保护区还囊括了多类型的草场，包括高寒草甸、山地草甸、草甸草原、低湿地草甸等，是极少有的草原宝库。

2.1.9 地震烈度

根据新疆维吾尔自治区地震烈度区划图，新源县城区域的地震烈度为 8 度区，抗震加速度值为 0.20g。

2.1.10 地质灾害

(1) 洪水灾害

新源县中心城区范围内最大的洪水来源于恰普河水，多年平均径流 4.61 亿 m³，多年平均流量 17.0m³/s，最大洪峰流量 123m³/s，汛期洪水一般发生于 5-6 月间。恰普河现有防洪堤约 1km 左右，但标准较低，最多只能抵御十年一遇的洪水。71 团团部和则克台区的洪水来源于巩乃斯河和北部山区的山洪及北岸大渠。

建国以来新源县县城发生的洪水有记载的有：1959 年 5 月，1969 年 4 月，1970 年 5 月，1974 年 5 月，1984 年 6 月，1988 年 5 月，1993 年 5 月，1996 年 5 月，2003 年 5 月。其中 1974 年 5 月恰甫河发生历史罕见洪水，恰甫河两岸严重被冲刷，洪峰流量达到 105m³/s。此次洪水冲毁房屋 70 户，桥梁 3 座，牧道 27km，棚圈 75 座，近 1000 亩的农田、草场林带被毁，死亡牲畜 1200 头，共造成危房 70 间，同时，洪水致使多处水利建筑物遭到破坏，造成经济损失 60 万元。2003 年 4 月至 5 月，新源县连续降雨产生的洪水使恰普河灌区加勒斯渠龙口及

龙口以下恰普河段近 1500m 干渠全部被洪水冲毁，受损严重；恰普河四级电站渠首西边扭面护坡被洪水冲毁约 50m，造成直接经济损失 580 万元。

恰普河发源于天山主脉那拉提山北坡，河源和流域海拔高程相对较高，流域面积不大，上游有少量冰川分布，按其洪水成因可分为：冰雪融水型洪水、暴雨型洪水和冰雪融水与暴雨混合型洪水三种类型。

(2) 泥石流等地质灾害

由于新源县四面环山，东部山区夏季雨水较多，容易引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。伴随地质及极端天气等原因，新源县近几年多发滑坡、泥石流等地质灾害。

2012 年 7 月，新源县连续发生近 10 起地质灾害。其中：哈拉布拉乡那孜沟发生小型滑坡堵塞河沟、别斯托别乡波浪沟降雨形成山洪；则克台镇阔里得能萨依因降雨形成山洪并毁损牧业道路、别斯托别乡飞机场哈依那尔沟降雨引发山洪局部形成小型泥石流；新源县阿热勒托别镇的阿热勒托别铁矿发生泥石流引发山体滑坡，山体塌方长度约 500m、宽度 60m、埋深约 5 至 6m，共有 28 人被埋，其中矿工 22 人，捡拾矿石的群众 6 人。

2.2 新源县工业园区（A 区）

2.2.1 工业园区总体规划概述

2.2.1.1 园区功能定位、规划目标

(1) 园区功能定位

根据《新源县工业园区（A 区）控制性详细规划》，新源县工业园区（A 区）功能定位为：立足本地地方资源优势，以地方特色产业为主体，大力发展农副产品、服装、民族工艺品以及生态保健品生产制造等有良好效益、劳动密集型，环境友好型产业，兼顾发展高新环保战略性产业。园区设定企业进驻门槛，提高地均产出效益，注重城区北部环境保护。

(2) 规划目标

规划目标为：力争在本区域形成一个布局合理、使用方便、生态环境优良、经济活力强劲，体现新源县新貌的现代化工业区。

2.2.1.2 规划时限、范围及规划重点

(1) 规划时限

规划的时间范围为 2011 年—2030 年。其中：2011 年—2020 年为近期，2020 年—2030 年为远期。

(2) 园区规划范围

新源县工业园 A 区位于县城北部，71 团以南，紧临城区三号街。规划范围总面积约 9.19km²，具体范围为：北至环城北路，东至东二环路，西至铁青路，南至三号街。新源县工业园区（A 区）规划位置示意见图 2-2-1。

(3) 规划重点

①落实总体规划，深化用地布局

在总体规划的指导下，对空间布局、设施配套、特色塑造、指标体系等进行重点研究。明确规划范围内的定位和职能，整合现状用地，合理布局各类用地。

②完善园区综合交通系统，形成园区骨架

构建完备的园区交通体系，合理处理对外交通和园区交通。完善各类交通设施。

③完善配套设施，提升园区品质

完善园区配套公共设施，构建完善的公共服务设施体系。按标准配置市政公用设施。增加公共绿地和开敞空间，打造良好的园区空间形态，建设优良的工作环境。

④深化规划管理，有效经营土地

根据实际操作的可能性和经营土地的需要，明确各类地块的开发时序，推动园区建设健康有序发展。改造园中村，充分挖掘土地使用潜力。

2.2.1.3 产业规划

(1) 产业发展原则

①立足本土，根据新源的地方特色资源和产业基础，扶持具有民族和地方特色的产业。

②扩大就业，鼓励无污染的劳动密集型产业和为城市服务的产业发展，提供更多就业机会，提高城市化水平。

③提高效率，产业项目应满足一定的投资和产出强度，集约用地，提高用地效率。

④保护环境，严禁引入高污染企业，保护伊犁河谷的源头环境。

⑥按照禁止三类、限制二类、鼓励一类企业入园的要求，有序开发建设本园区。

(2) 产业发展目标与策略

产业选择应当坚持并突出“绿色”主题，鼓励发展绿色产业，保护生态环境。

产业发展目标为：强化地方特色产业，培育高新环保战略性产业。

(3) 产业遴选建议

地方特色产业：农副深加工、食品制造、服装、民族工艺品制造、生态保健品等作为带动就业的地方特色产业。

高新环保产业：新能源、新材料、新技术产业，可以合作方式从外地“嫁接”到新源，也可依托本地生物资源，发展生物医药等新科技产业，作为未来产业升级的重要方向。

(4) 产业布局原则

遵循现有基础和主导风向，对环境影响较小、就业带动能力较强的地方特色制造业宜靠近城区，即布局在城北工业 A 区，并随着城市发展方向西移，未来工业 A 区宜同步西移，以利于实现“产-城互动”，就近提供就业岗位。

高附加值、环境要求较高的环保新兴产业宜靠近城区，并与地方特色产业形成相对明确的分区。

(5) 产业分区

A 区位于三号街以北，规划用地面积 9.19km²，建议分为三个产业分区：地方特色产业区、新型环保产业区以及高新技术产业区。

(6) 产业发展时序

第一阶段是产业培育期，这个阶段以绿色产业作为突破口。以市场为龙头，快速形成产业的聚集。

第二阶段是产业发展期，此阶段产业发展包括两个方面：一方面是产业规模的扩大，另一方面是产业方位的扩展。

第三阶段是产业繁荣期。在此阶段已基本实现其产业定位，对于高端服务业的需求大幅度提高，其产业发展将与新源形成的建设全面对接。

2.2.1.4 园区总体布局

(1) 规划结构

在落实总体规划的基础上，规划形成“两轴、一环、六功能单元”的总体结构。

两轴：一条是园区沿二号街的东西中心绿色景观轴，由主入口进入园区中心轴线延长 6km，确保视线的通透性，是展示工业园风貌的主轴；另一条是南北向的沿新城河的滨河景观轴，由新城西区延伸过来，加强工业新区与新城西区之间的联系。

一环：是由环城北路、经六路、三号街以及东环路围合的环形园区开放交通景观环，串联园区内各功能单元，构成了区内景观系统的基本框架。

七功能单元：是指由新城河西部的高新技术产业区、滨河景观区、园区中部的新型环保产业区、中东部的地方特色产业区、南部的保留区以及园区东部的新源监狱和市政配套区构建的六个独立而又相辅相成的园区七大主体功能单元。

园区功能布局规划图见图 2-2-2，用地规划图见图 2-2-3。

2. 2. 1. 5 基础设施规划

(1) 给水规划

① 用水量指标

根据规划用水指标、用地性质、用地面积，计算规划区用水总量为 4.37 万 m^3/d 。

② 水源、水厂规划

园区供水接自新源县自来水厂，近期供水能力约为 5.5 万 m^3/d 。按照《新源县总体规划（2011-2030）》，远期新源县水厂生产规模扩建至 10 万 m^3/d ，水源仍采用地表水恰普河水。

(2) 污水工程规划

① 污水量

规划区需集中处理的污水总量约为 4.0 万 m^3/d 。

② 污水厂规划

规划区生活污水由在建的新源污水处理厂集中处理。新源污水厂位于 71 团六连东北侧 1km 处，用地 8.0 公顷。污水厂处理规模 7.0 万 m^3/d ，处理后尾水排入北侧河流。

规划环评要求工业园区（A 区）自建污水处理厂，各入园企业生产、生活废水在厂区处理达标后回用，剩余部分需满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准后排入园区污水处理厂深度处理。

(3) 供热规划

热指标取居住 45 W/m^2 , 公建 60 W/m^2 , 工业 100 W/m^2 (按 80% 采暖), 仓储 40 W/m^2 。采暖热化率约为 95%, 采暖热负荷为 180MW。规划区内经一路与三号街交叉口附近设置一处集中热源站。

换热站供热建筑面积为 $5\sim10 \text{ 万 m}^2$ 较为合理, 单个换热站供热半径不宜大于 500m。供热方式采用二次热网供给方式: 热源→一次热网→换热站→二次热网→热用户。

(4) 环卫设施规划

规划区垃圾产生总量为 39.6t/d。生活垃圾实行袋装收集, 送垃圾填埋场卫生填埋。区规划设置多座公厕, 建筑面积规划指标按规划人口 20 平方米/千人控制。规划区共设置 1 座大型垃圾转运站, 采用机械装置操作。

2.2.1.6 环境保护规划

(1) 规划目标

- a. 环境空气质量达到国家《环境空气质量标准》(GB3095—1996) 二级。
- b. 水环境质量符合功能区划要求, 总体达到《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) IV 类。
- c. 噪声环境质量达到国家《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中 3 类, 噪声平均等效声级昼间不高于 65dB(A), 夜间不高于 55dB(A)。

(2) 环境综合整治

节约土地, 提高土地利用效率。依托新源新水厂供水, 对规划区实施集中供水。节约用水, 提高用水效率。实施雨污分流制, 污水进污水厂集中处理, 达标排放。节约能源, 使用清洁能源, 大幅度提高天然气、电能在能源消费结构中的比例。加强固体废物处理, 减量化优先、资源化为本、无害化处置、市场化运作。强化噪声污染控制, 建成高效、快捷的交通网络, 加强道路、河道两侧防护林带建设。

2.2.2 园区建设现状

2.2.2.1 给排水工程现状

(1) 给水

新源县自来水厂位于县城以南 2km 处, 取水口位于县城恰普河三级电站引水渠上, 现状供水能力约为 $5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$, 远期供水能力为 $10 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。园区供水管线已经接至项目厂区, 供水管径为 DN200, 根据现场调查, 现有供水能力可满足本

项目用水需求。

(2) 排水及污水处理

目前，工业园区（A 区）污水处理厂尚处于可行性研究，园区管委会为暂时缓解入园企业排水问题，要求各入园企业在厂区对废水进行预处理，满足《污水综合排放标准》二级排放限值后可将废水排入园区排水管网，最终由新源县城镇污水处理厂处理。

新源县城镇污水处理厂位于 71 团六连东北侧 1km 处，一期工程设计处理规模 1.0 万 m^3/d ，然后进行扩建，目前总规模为 2.0 万 m^3/d ，实际处理量为 1.0 万 m^3/d ，目前稳定运行，污水处理负荷为 50%，可满足本项目排水需求。

新源县工业园区（A 区）规划环评要求工业园区新建污水处理厂一座，专门用以处理工业园区（A 区）企业产生的工业废水。

(3) 固体废物处置

新源县已建设 1 座固体废物填埋场，含生活垃圾填埋场和工业固体废物填埋，位于城区东南侧约 6km，该填埋场投资 3022.42 余万元，设计库容为 52 万 m^3 ，使用年限为 10 年，已于 2012 年投入运行。

2.2.2.2 供热工程现状

根据《新源县集中供热规划》（2011.12），第一热源集中供热面积 71 万 m^2 ，第二热源已经建成投运，供热面积为 500 万 m^2 ，于 2017 年底铺设至本项目所在厂区，其中第一热源负责新源县主城区 70 万 m^2 供热面积，第二热源负责新源县城区其余 50 万 m^2 供热面积和新源县工业园区的各工业企业的供热，园区已进行集中供热。

2.2.2.3 园区现有企业分布现状

新源县工业园区现有企业分布情况见表 2-2-1。

表 2-2-1 新源县工业园区现有企业分布情况表

序号	企业名称	产业类型	经营状况	地点
1	首钢伊犁钢铁有限公司	钢铁	较好	则克台, B 区
2	新疆伊犁钢铁有限责任公司		较好	则克台, B 区
3	伊犁兴钢环保建材有限公司	建材	较好	则克台, B 区
4	伊犁天一亚麻新源分公司	农产品加工	一般	则克台, B 区
5	新疆康尤美粮油集团有限公司	农副食品加工制造	较好	城北, A 区
6	新疆伊品酪蛋白有限公司		较好	城北, A 区
7	中粮屯河新源糖业有限公司		较好	县城内南侧
8	新疆天鑫种业有限责任公司	农业实验	较差	城北, A 区
9	伊犁肖尔布拉克酒业有限责任公司	食品制造	较好	肖尔布拉克镇
10	新疆新姿源生物制药有限责任公司	生物制药	一般	城区范围之外
11	新源县水力发电有限责任公司	水电	较好	
12	新源县金源矿业有限责任公司	采矿	一般	
13	新源县水暖公司	水暖	一般	

2.2.2.4 园区现状主要环境问题

(1) 园区占地问题

园区规划用地除企事业单位用地外，规划范围内农田面积 709.77 公顷，均为一般农田。根据近几年引进建设项目的需要，已于 2006 年、2011 年分别进行了 21.6 公顷、32.4229 公顷农用地转换为工业用地手续，并在县域内进行了补偿，并取得新疆国土资源厅农用地转用批复（新国资函发[2006]515 号、新国资函发[2011]2351 号）。

园区今后用地占用耕地的，需要按规定办理农用地转换手续，并落实耕地补充方案。另外，园区应严格控制入园企业实际用地规模，避免出现企业过度占地现象。

(2) 园区内现有居民区问题

新源县工业园区 A 区地处新源县别斯托别乡。园区成立后，园区管委会及相关政府部门陆续开展园区内居民的征迁工作。目前，已有别斯托克新村（又名建设村）的一个小队完成征迁工作。但是，工业园区（A 区）内别斯托别乡江尔森村有三个小队、别斯托别村有两个小队仍然在园区内，共计 800 户约 3400 人。

园区内现已入驻部分工业企业，现状工业用地布局混乱，居住区与工业区混杂，共有北块、西块、南块 3 块居民区分布，其中北块和西块居住用地夹杂在企业中间。园区内 2 个城中村为江尔森村和别斯托克村，均分布在园区内南块，与县城主城区相邻。

第三章 项目概况

3.1 建设背景

新疆晶科能源有限公司成立于 2016 年 5 月，注册资本 5 亿元，是晶科能源有限公司的全资子公司。

晶科能源有限公司(纽交所代码：JKS) 成立于 2006 年，是全球为数不多的拥有垂直一体化产业链的光伏制造商，是集硅片、电池和组件的制造与销售、光伏电站安装与运营的四大产业链的光伏企业。在全球拥有超过 15000 名员工，分布于中国江西省、浙江省、新疆维吾尔自治区，马来西亚，葡萄牙和南非 6 个生产基地；16 个海外子公司分别位于日本，新加坡，印度，土耳其，德国，意大利，瑞士，西班牙，美国，加拿大，墨西哥，巴西，智利，澳大利亚以及南非；18 个全球销售办公室分别位于中国，英国，保加利亚，希腊，罗马尼亚，阿联酋，约旦，沙地阿拉伯，科威特，埃及，摩洛哥，加纳，肯尼亚，哥斯达黎加，哥伦比亚，巴西和墨西哥。

截止至 2016 年 6 月 30 日，公司硅锭和硅片产能达到 3.5GW、电池片产能达到 3.5GW，组件产能达到 6.5GW。

晶科能源有限公司所生产的单多晶组件获得 ISO9001, IEC, TÜV, VDE, UL, CSA, CEC, MCS 等多项国际认证以及荣誉称号。公司主要荣誉为“2013 年全球绿色财富（中国）企业 100 强”、“2014 年光伏上市公司最佳表现奖”、“2015 年全球光伏企业组件排名第三”、“2016 年中国企业 500 强”等。

2016 年 9 月，新疆晶科能源有限公司委托新疆化工设计研究院有限责任公司编制完成了《新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目环境影响报告书》。2017 年 1 月，新疆维吾尔自治区环境保护厅以环审[2017]139 号文，对该环境影响报告书进行了批复，同意项目建设。

企业在取得项目环评批复后，在以下几方面对建设内容做出了调整：(1) 从提高整体竞争力及满足市场需求角度出发，同步建设一期、二期工程。(2) 通过优化厂房布局，将 9 个拉晶车间调整为 8 个，将循环冷却水系统数量由 9 套减少为 8 套。(3) 通过优化污水处理系统工艺，将切方工艺废水全部循环利用不

外排，减少了新鲜水用量及污水产生量，由此不再建设回用水站。（4）从环境保护角度出发，提高净化效率，将原设计方案中 2 套二级洗涤塔酸雾净化系统建设为 1 套四级洗涤塔酸雾净化系统，设计风量由 $6000\text{m}^3/\text{h}$ 调整为 $60000\text{m}^3/\text{h}$ 。（5）事故水池由 2500m^3 调整为 500m^3 。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 07 月）第二十四条规定，建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

综上所述，由于本项目建设内容、废水、废气等防治污染措施发生重大变动，因此新疆晶科能源有限公司重新报批《新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目环境影响报告书》。

3.2 项目现状

3.2.1 项目建设现状

公司同步建设一期、二期工程，目前项目已基本建成，部分生产设备处于调试阶段，未达到满负荷运行，实际生产规模为 3.5GW。

项目环评批复建设内容与目前实际建设情况见表 3-2-1。

项目主要调整内容汇总见表 3-2-2。

表 3-2-1 项目目前实际建设情况一览表

序号	工程名称	原环评批复建设内容		建设现状
一、主体工程				
1. 1	备料车间	一期工程	建设2条生产线，包括分选，酸洗、漂洗，超声波清洗、漂洗，甩干、烘干、包装入库四个工段	合并产能建设2条生产线满足要求，包括分选，酸洗、漂洗，超声波清洗、漂洗，甩干、烘干、包装入库四个工段。 已建成
1. 2		二期工程	建设3条生产线，包括分选，酸洗、漂洗，超声波清洗、漂洗，甩干、烘干、包装入库四个工段	
1. 3	拉晶车间	一期工程	5个拉晶车间，单个车间生产规模为1000t/a，计5000t/a，包括拆炉、装炉、抽空、熔料、引晶、放肩、转肩、等径生长、收尾、降温及停炉等工段	共建设8个拉晶车间，生产规模分别为5×1000t/a, 1×5000t/a, 1×7000t/a, 1×8000t/a。 目前已建成7个车间，八车间正在建设
1. 4			1个拉晶车间，生产规模为5000t/a，计5000t/a，包括拆炉、装炉、抽空、熔料、引晶、放肩、转肩、等径生长、收尾、降温及停炉等工段	
1. 5		二期工程	3个拉晶车间，单个车间生产规模为5000t/a，计15000t/a，包括拆炉、装炉、抽空、熔料、引晶、放肩、转肩、等径生长、收尾、降温及停炉等工段	
1. 6	切方车间	一期工程	建设1条生产线，包括去头尾、截断，粘棒，切方三个工段	已建成
1. 7		二期工程	建设1条生产线，包括去头尾、截断，粘棒，切方三个工段	
二、辅助工程				
2. 1	成品库房	设综合性仓库 1 座，用于原料、辅料、产品的存储、转运等		已建成
三、公用工程				
3. 1	全厂给水系统	供水由园区供给，供水管网利用已有设施		已建成
3. 2	全厂消防系统	建设消防泵房和水池（1×2000m ³ ），并新增部分消防设施		已建成
3. 3	纯水制备系统	一期工程	2套纯水制备设施，生产能力分别为10t/h、30t/h	共建设3套纯水制备设施，生产能力分别为

3.4		二期工程	1套纯水制备设施，生产能力为80t/h	12t/h、2×20t/h。已建成
3.5	循环冷却水系统	一期工程	每个拉晶车间配备1套循环冷却水系统，共6套，循环水量为5×1200m ³ /h及1×7200m ³ /h	建设8套，循环水量为5×1200m ³ /h及3×2400m ³ /h。已建成7套，1套正在建设
3.6		二期工程	每个拉晶车间配备1套循环冷却水系统，共3套，循环水量为3×7200m ³ /h	
3.7	全厂排水系统		包括生活污水排水系统、生产废水排水系统、清净下水排水系统、雨水排水系统和事故污水收集系统	已建成
3.8	全厂供电系统		供电由园区江尔森变电站供给，厂内建设配电室	已建成
3.9	全厂供热系统		1×7t/h 及 1×10t/h 燃煤热水锅炉	依托园区集中供热
3.10	办公、生活设施	一期工程	办公楼、员工宿舍、食堂等	已建成
3.11		二期工程	新建办公楼1栋、宿舍楼2栋	
四、环保工程				
4.1	废水	含氟废水	一期工程含氟废水处理站，采用二级混凝沉淀工艺处理	建设废水处理站，仅处理含氟废水，切方废水全部循环利用，不外排。 已建成
4.2			二期工程含氟废水处理站，采用二级混凝沉淀工艺处理	
4.3		综合废水	一期工程综合污水处理站，采用厌氧好氧工艺处理	
4.4			二期工程综合污水处理站，采用厌氧好氧工艺处理	
4.5		回用水系统	一期工程回用水系统，采用超滤+反渗透工艺处理	
4.6			二期工程回用水系统，采用超滤+反渗透工艺处理	
4.7		生活污水	地埋式污水处理设施，处理规模为200m ³ /d	地埋式污水处理设施，处理规模为200m ³ /d。 已建成
4.8		事故水	消防及事故水池，1×2500m ³	
4.9	废气	酸雾废气	一期工程酸雾净化系统1套，包括负压操作+二级洗涤塔吸收+30m高排气筒	酸雾净化系统1套，包括负压操作+四级洗涤塔吸收+30m高排气筒

4. 10	无组织废气	二期工程酸雾净化系统 1 套，包括负压操作+二级洗涤塔吸收 +30m 高排气筒	
4. 11		加强车间通风	
4. 12	噪声		已建成
4. 13	其他		事故应急等环境风险管理措施，环境监测及环境管理体系建立等
4. 14	固废	一般工业固体废物：一般固废仓库 1 座； 危险废物：危险废物仓库 1 座； 生活垃圾：垃圾收集设施	已建成一般固废仓库 1 座， 已建成危险废物仓库 1 座

表 3-2-2 项目主要调整内容

项目	原环评及批复内容	实际建设内容
建设方式	分两期建设	同步建设
备料车间	建设 5 条生产线，一期工程建设 2 条，二期工程建设 3 条	建设 2 条生产线
拉晶车间	建设 9 个车间，一期工程建设 6 个车间，生产规模分别为 $5 \times 1000\text{t/a}$, $1 \times 5000\text{t/a}$; 二期工程建设 3 个车间，生产规模分别为 $3 \times 5000\text{t/a}$	建设 8 个车间，生产规模分别为 $5 \times 1000\text{t/a}$, $1 \times 5000\text{t/a}$, $1 \times 7000\text{t/a}$, $1 \times 8000\text{t/a}$
切方车间	建设 2 条生产线，一期工程建设 1 条，二期工程建设 1 条	建设 2 条生产线
纯水制备系统	建设 3 套，一期工程建设 2 套，生产能力分别为 10t/h 、 30t/h ; 二期工程建设 1 套，生产能力为 80t/h	建设 3 套纯水制备设施，生产能力分别为 12t/h 、 $2 \times 20\text{t/h}$
循环冷却水系统	建设 9 套，一期工程建设 6 套，循环水量为 $5 \times 1200\text{m}^3/\text{h}$ 及 $1 \times 7200\text{m}^3/\text{h}$; 二期工程建设 3 套，循环水量为 $3 \times 7200\text{m}^3/\text{h}$	建设 8 套，循环水量为 $5 \times 1200\text{m}^3/\text{h}$ 及 $3 \times 2400\text{m}^3/\text{h}$
废水处理站	建设 2 个，一期、二期工程各建设 1 个废水处理站，其中包括含氟废水处理系统、综合废水处理系统、回用水系统及生活污水处理系统	建设 1 个生产废水处理站，仅处理含氟废水，其中切方废水全部循环利用，不外排。另建设生活污水处理系统
事故水池	2500m^3 事故水池	$2 \times 250\text{m}^3$ 事故水池
酸雾净化系统	建设 2 套，一期、二期工程各建设 1 套，包括负压操作+2 台吸收塔串联+ 30m 高排气筒	建设 1 套，包括负压操作+四级洗涤塔吸收+ 30m 高排气筒

3.2.2 项目部分建设内容调整的原因及合理性分析

从提高整体竞争力及满足市场需求角度出发，同步建设一期、二期工程。

3.2.2.1 生产车间布局调整

(1) 调整原因

由于单个拉晶车间建设成本较高，根据已建的 7 个车间的考察情况来看，存在车间内空间利用率不足的情况，因此在总产能 (25000t/a) 不变的情况下，企业从优化厂房布局的角度出发，将 9 个拉晶车间减少为 8 个；将七、八车间的设计生产规模从 5000t/a 调整为 7000t/a 和 8000t/a 两个车间。

(2) 合理性分析

建设方案调整后，首先减少了车间的建设及维护成本，其次，车间内空间利用率更加充足，单个车间产能有了较大提升。综上所述，从经济及效率的角度，车间布局调整合理。

3.2.2.2 废水处理站处理工艺调整

(1) 调整原因

原设计方案中主要的生产废水为含氟废水以及切方废水，其中切方废水占全部生产废水的 70%以上，排入综合污水处理站处理后排入回用水站进行处理，回用水用于切方及循环冷却系统补水。

实际生产过程中，通过水质分析与检测，切方废水中主要污染物为 SS（硅粉），由于切方工序对水质要求不高，仅通过压滤即可实现废水的全部回用，极大程度上降低了生产废水产排量。因此，不需建设综合污水处理站及回用水站，仅需建设含氟废水处理站对含氟废水进行单独处理。

(2) 合理性分析

由于切方废水可全部回用，不外排，极大程度上降低了生产废水产排量。生产废水仅有含氟废水需要处理，排至含氟废水处理站单独处理，采用二级混凝沉淀工艺，处理达到《污水综合排放标准》中的二级标准后排入园区污水处理厂。因此，从环保角度，废水处理站的工艺调整合理。

3.2.2.3 事故水池容积调整

(1) 调整原因

原可研设计中污水处理站的总废水处理量为 5690 m³/d，另外厂区消防供水量为 25L/s，火灾延续供水时间按 2h 计，一次灭火最大用水量为 180m³。因此，可研阶段设计事故水池容积为 2500m³。

由于本项目含氟废水处理站的废水减少到 580m³/d、其他废水为 190 m³/d，最终所需事故水池容积为 484.36m³。

计算方法如下：

应急事故废水池容量=应急事故废水最大计算量-装置或罐区围堤内净空容量-事故废水管道容量。

污水处理站废水量 $V_1=257\text{m}^3$ (按照 8 小时计)

消防用水 $V_2=25\times 2\times 3600/1000=180\text{m}^3$ 。

当地的最大降雨量 V_3 =发生事故时可能进入该系统的最大降雨量, m^3 。

$$V_3=10q \times f$$

$$q= q_n/n$$

式中:

q —降雨强度, 按照最大日降雨量, mm ;

f —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, 10^4m^2 ;

q_n —一年最大降雨量, $60.7mm$;

n —一年最大降雨日数, 31 天;

厂区地面积 $241880m^2$, 则计算出 $V_3=47.36m^3$

因此, 应急事故废水池容量=应急事故废水最大计算量

$(270m^3+180m^3+47.36m^3) -$ 装置或罐区围堤内净空容量(防火堤内容积 $0m^3$) $-$ 事故废水管道容量($0m^3$) $=484.36m^3$ 。

(2) 合理性分析

本项目建设事故水池容积为 $500 m^3$; 符合《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)以及《事故状态水体污染的预防与控制要求》(Q/SY1190-2009)中事故状态下水体污染的三级预防与控制要求。

3. 2. 2. 4 酸雾净化系统数量及风量调整

(1) 调整原因

由于一、二期同步建设, 将原本的 5 条生产线变为 2 条, 因此将原设计方案中 2 套二级洗涤塔酸雾净化系统建设为 1 套四级洗涤塔酸雾净化系统。

另外, 为了更有效的收集无组织酸雾废气, 将风机的风量从可研设计方案的 $6000m^3/h$ 调整为 $60000m^3/h$, 从而使酸性气体与塔顶喷淋装置中的碱液充分接触, 确保净化效率 $\geq 92\%$ 。

(2) 合理性分析

酸雾净化系统从 2 套调整为 1 套, 调整后净化系统由二级洗涤变为四级洗涤, 提高处理效率。另外, 风量从可研设计方案的 $6000m^3/h$ 调整为 $60000m^3/h$, 能够更有效的收集无组织酸雾废气。因此, 从环保角度, 内容调整合理。

3.3 工程概况

3.3.1 项目基本情况

- (1) 工程名称：新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目
- (2) 建设单位：新疆晶科能源有限公司
- (3) 项目性质：新建
- (4) 建设地点：项目厂址位于新疆新源县工业园区（A 区），总占地面积 241880m²，地理坐标为 E83° 14' 56”，N43° 27' 42”。
- (5) 项目投资：本项目总投资为 300000 万元，其中建设投资 250000 万元，流动资金为 50000 万元。全部由企业自筹。
- (6) 组织机构及生产制度：项目建成后企业实行总经理负责制。管理机构设综合办公室、生产车间等，生产车间设兼职安全员、兼职环保监督员。
全年工作日 300 天，其中生产人员两班运转，每班工作 12 小时，管理及技术人员按一班制工作，每班工作 8 小时。
- (7) 劳动定员及人员培训：本项目建成后需新增劳动定员 2000 人。

项目实施所需的生产工人、技术人员和管理人员，主要面向社会招聘，对招聘的技术人员、管理人员及操作工人，优先录用具备从事化工生产管理及操作并有实践经验工作者。

项目对相关操作工人、技术人员、管理人员进行系统的培训，操作人员上岗前进行理论学习和专业知识学习，并到类似生产企业的相应工段进行 1~3 个月的现场培训，培训结束经考试合格后方可执证上岗，同时进行建设项目的三级安全教育。

3.3.2 建设规模及产品方案

项目在实施过程中，建设规模及产品方案没有发生变化。

(1) 生产规模

本项目生产规模为年产单晶硅方棒 5GW（25000 吨）。

(2) 产品方案

本项目产品主要用于单晶硅太阳电池的制造，产品为 8.5 英寸单晶硅方棒，硅含量 99.9999%，直径为 8.5 英寸，折 21.59cm，产品方案见表 3-3-1，产品质量指标见表 3-3-2，单晶硅棒实物见图 3-3-1。

表 3-3-1 生产规模及产品方案一览表

生产规模	产品名称	硅含量 (%)	年产量 (t/a)
总计 5GW	单晶硅方棒	99. 9999	25000

表 3-3-2 产品质量指标

生长方式	导电 类型	掺杂剂	晶向	电阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	碳含量 (atom/cm ³)	氧含量 (atom/cm ³)	位错密度 (cm ⁻²)
CZ	P	硼 B	<100>	0. 5-3-6	$\leqslant 1 \times 10^{17}$	$\leqslant 1 \times 10^{18}$	$\leqslant 3000$

**3-3-1 产品图片**

3. 3. 3 项目组成

新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目工程内容主要包括生产主体工程、贮运工程、公用工程及环保工程，主要内容见表 3-3-3。

目前项目已基本建成，部分生产设备处于调试阶段，未达到满负荷运行，实际生产规模为 3.5GW。

表 3-3-3 本项目主要建设内容一览表

序号	工程名称	建设内容		建设进度	
一、主体工程					
1. 1	备料车间	建设2条生产线，包括分选，酸洗、漂洗，超声波清洗、漂洗，甩干、烘干、包装入库四个工段		已建成	
1. 2					
1. 3	拉晶车间	8个拉晶车间，生产规模为生产规模分别为5×1000t/a, 1×5000t/a, 1×7000t/a, 1×8000t/a, 计25000t/a, 包括拆炉、装炉、抽空、熔料、引晶、放肩、转肩、等径生长、收尾、降温及停炉等工段	已建成7个车间，八车间正在建设		
1. 4	切方车间	建设2条生产线，包括去头尾、截断，粘棒，切方三个工段	已建成		
二、辅助工程					
2. 1	成品库房	设综合性仓库1座，用于原料、辅料、产品的存储、转运等	已建成		
三、公用工程					
3. 1	全厂给水系统	供水由园区供给，供水管网利用已有设施	已建成		
3. 2	全厂消防系统	利用已有消防泵房和水池(1×2000m ³)，并新增部分消防设施	已建成		
3. 3	纯水制备系统	3套纯水制备设施，生产能力分别为12t/h、2×20t/h	已建成		
3. 4	循环冷却水系统	每个拉晶车间配备1套循环冷却水系统，建设8套，循环水量为5×1200m ³ /h及3×2400m ³ /h	已建成7套，1套正在建设		
3. 5	全厂排水系统	包括生活污水排水系统、生产废水排水系统、清净下水排水系统、雨水排水系统和事故污水收集系统	已建成		
3. 6	全厂供电系统	供电由园区江尔森变电站供给，厂内建设配电室	已建成		
3. 7	全厂供热系统	依托园区集中供热	已建成		
3. 8	办公、生活设	办公楼、员工宿舍、食堂	已建成		
四、环保工程					
4. 1	废水	生产废水	处理规模为600m ³ /d，采用二级混凝沉淀工艺处理含氟废水；切方废水全部回用，不外排	已建成	
4. 2		生活污水	地埋式污水处理设施，处理规模为200m ³ /d		
4. 3		事故水	消防及事故水池，2×250m ³		
4. 4	废气	酸雾废气	酸雾净化系统1套，包括负压操作+四级洗涤塔吸收+30m高排气筒	已建成	
4. 5		无组织废气	加强车间通风		
4. 6	噪声	隔声、减振、消声、防噪等	已建成		
4. 7	其他	事故应急等环境风险管理措施，环境监测及环境管理体系建立等	已建成		
4. 8	固废	一般工业固体废物：一般固废仓库1座；危险废物：危险废物仓库1座；生活垃圾：垃圾收集设施	已建成		

3.2.4 总图运输

3.2.4.1 总平面布置原则

- (1) 符合工业区总体规划。
- (2) 力求工艺流程顺畅，工艺管线短捷，节约投资。
- (3) 符合防火、防爆、安全、卫生、环保等规范、规定。
- (4) 结合地形、风向等自然条件，因地制宜进行布置，使多数建构筑物有良好的朝向。
- (5) 满足生产、运输需及装卸等要求。
- (6) 兼顾远期规划，为企业发展创造条件。

3.2.4.2 总平面布置与功能分区

项目厂区总占地 241880m²，厂区主要规划分为主厂房区、办公区等。主厂房区是总体布局的核心，其它部分围绕该核心进行布置。主要车间为 8 个单晶硅拉晶车间、1 个备料车间、2 个切方车间，厂区平面布置见图 3-3-1。

厂房建设按符合太阳能单晶硅产品的生产要求进行。

厂区道路为水泥混凝土路面，路面宽 6~18m，内缘转弯半径大于 18m。整个厂区道路除能满足物流外，还可满足消防通道要求。

建筑物周围以及道路两侧等均种植花草树木，其中建筑物周围绿化带宽度≥3m，厂区绿化面积约 55632.4m²，绿化率 23%。

厂区周围设置透视式围墙，围墙高 2.4m。

项目区的主导风向为东南风，项目的办公区和职工生活区布置在厂区南侧，在主导风向的侧上风向，不会受到厂区污染物影响。污染最大备料车间布置在下风远离环境敏感点的区域，项目总平面布置总体合理。

其总图方案设计技术指标见表 3-3-4。

表 3-3-4 总图方案设计技术指标

序号	项目	单位	数量
1	项目总用地面积	m ²	241880
2	总建筑面积	m ²	157336.26
3	建构筑物总面积	m ²	145753.55
4	绿化面积	m ²	55632.4
5	道路广场面积	m ²	40494.05
6	绿地率	%	23

3.2.4.3 运输

本项目物料运输全部依靠社会力量，建设企业及供货单位不承担物料运输工作，运输工具主要为汽车。其中危险化学品运输委托具有从事危险化学品专业运输的服务资质、配备有专业的危险化学品与剧毒物品的运输设备、设施和专业的企业。

3.4 主要设备及选型

本项目以技术先进、可靠性高为设备选型原则。其中关键检测设备包括单晶检测设备少子寿命测试仪、傅利叶红外光谱仪、红外探伤仪等从国外引进。单晶炉、切方机、热场等生产设备选用国内成熟设备。

主要工艺设备见表 3-4-1。

表 3-4-1 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	生产厂家
1	纯水设备	定制	套	3	纯水一号
2	硅料清洗设备	定制	套	3	
3	酸雾净化系统	BF 型	套	1	
4	单晶炉	DRF-95 型	台	320	汉虹/晶盛
5	单晶炉	120 型	台	810	上虞晶盛
6	石墨热场	24 英寸	套	320	
7	石墨热场	26 英寸	套	810	
8	循环水系统	定制	组	8	上海廷亚
9	氩气站	定制	个	8	
10	空气压缩机	SM37	台	2	英格索兰
		IRN37K-0F	台	2	英格索兰
		R75VSD-A	台	1	英格索兰
		MM75	台	2	英格索兰
		M160-A VSD	台	2	英格索兰
		M160-A8	台	3	英格索兰
11	冷冻机组		组	8	英格索兰
12	金刚线截断机		台	6	青岛高测
13	金刚线四线开方机	单晶硅多线式	台	28	青岛高测
14	平磨滚磨一体机			41	
15	氢氟酸储罐	20m ³ 卧罐	个	1	
16	硝酸储罐	60m ³ 卧罐	个	1	
17	半自动输送线			0	
18	少子寿命测试仪	BCD-400	台	2	美国
19	氧碳红外扫描仪	6700	台	2	美国
20	供配电		套	14	特变

(1) 单晶炉

单晶炉是本项目的主要设备，主要选用 DRF-95 型和 120 型 2 种。

该设备是一种在惰性气体(氮气、氦气为主)的环境中，用石墨加热器将多晶硅等含硅材料熔化，用直拉法生长无错位单晶的设备。单晶炉设备整机包括炉体、功率控制柜、主控柜、主室真空泵组、副室真空泵组、机床垫铁、液压泵站等。

单晶炉炉体主要部件包括：

①提拉头：主要由安装盘、减速机、籽晶腔、划线环、电机、磁流体、籽晶称重头、软波纹管等其他部件组成。

②付炉室：主要是付室筒以及上下法兰组成。

③炉盖：副室连接法兰，翻板阀，观察窗 抽真空管道 组成。

④炉筒：包括取光孔。

⑤下炉筒：包括抽真空管道。

⑥底座机架：全铸铁机架和底座。

⑦坩埚传动装置：主要由磁流体、电机、坩埚支撑轴、减速机、软波纹管、立柱、上下传动支撑架、导轨等部件组成。

⑧分水器及水路布置：包括分水器，进水水管，若干胶管 水管卡套等。

⑨氩气管道布置：质量流量计、3 根以上的柔性管、不锈钢管、3 个压力探测器、高密封性卡套等部件。

主控柜主要部件包括电源柜、滤波柜、控制柜、以及连接线等。

真空泵组主要部件包括：压真空泵 水环真空泵 过滤器 真空管道 硬波纹管等。

单晶炉整机外形见图 3-4-1；炉体内部结构见图 3-4-2。

(2) 石墨热场

石墨热场是指在单晶炉炉体里所使用的所有部件的总称，包括石墨部件以及配套使用的保温材料。石墨热场的工作原理是利用电流流过石墨加热器后所产生的热量，来熔化石英坩埚中的多晶原料，并通过保温部件来保持热场内部热量，并形成一定的温度梯度最终达到拉制单晶的结果。

石墨热场示意图见图 3-4-3，热场内的加热器以及石墨坩埚见图 3-4-4。

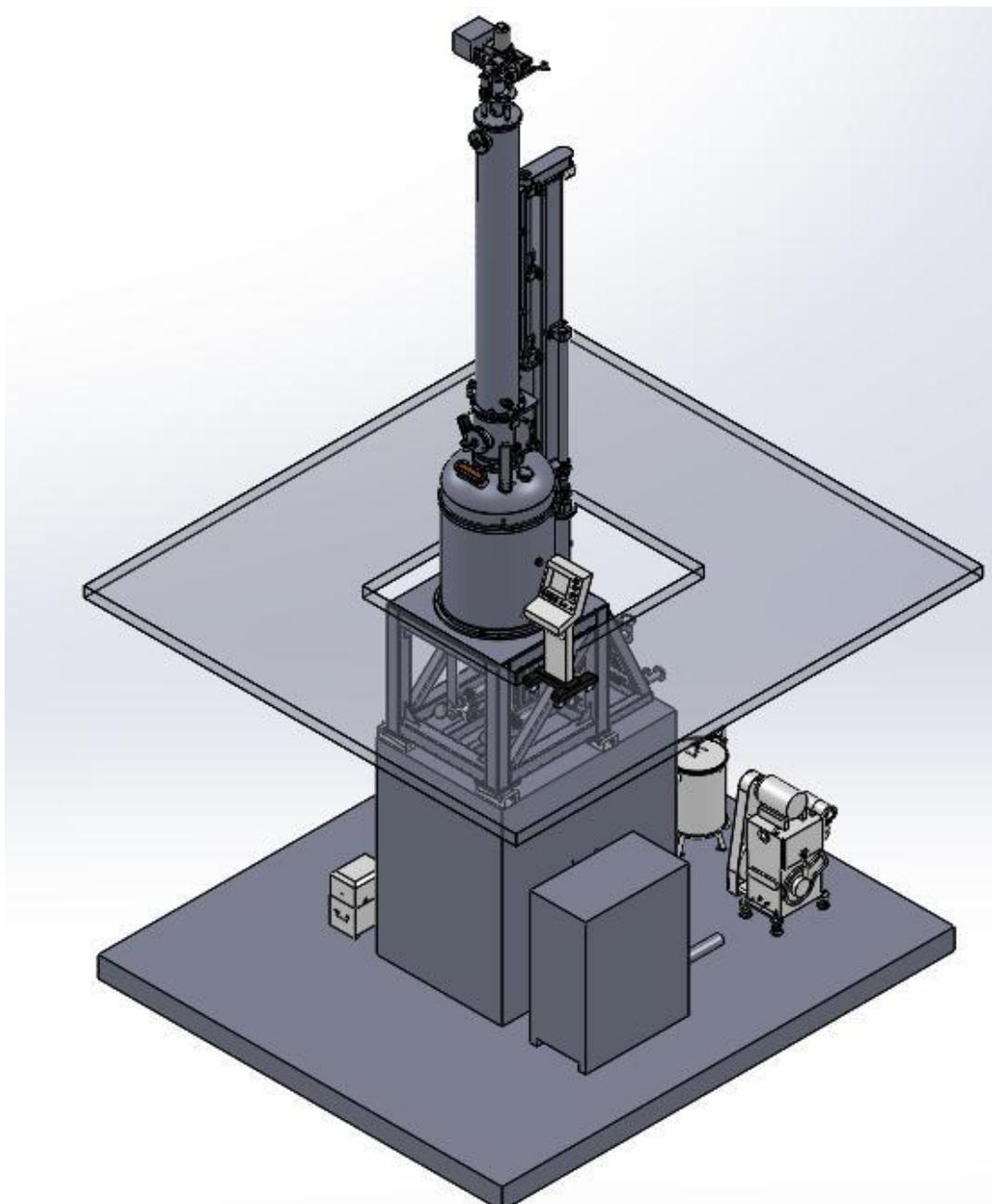


图 3-4-1 单晶炉整机外形示意图

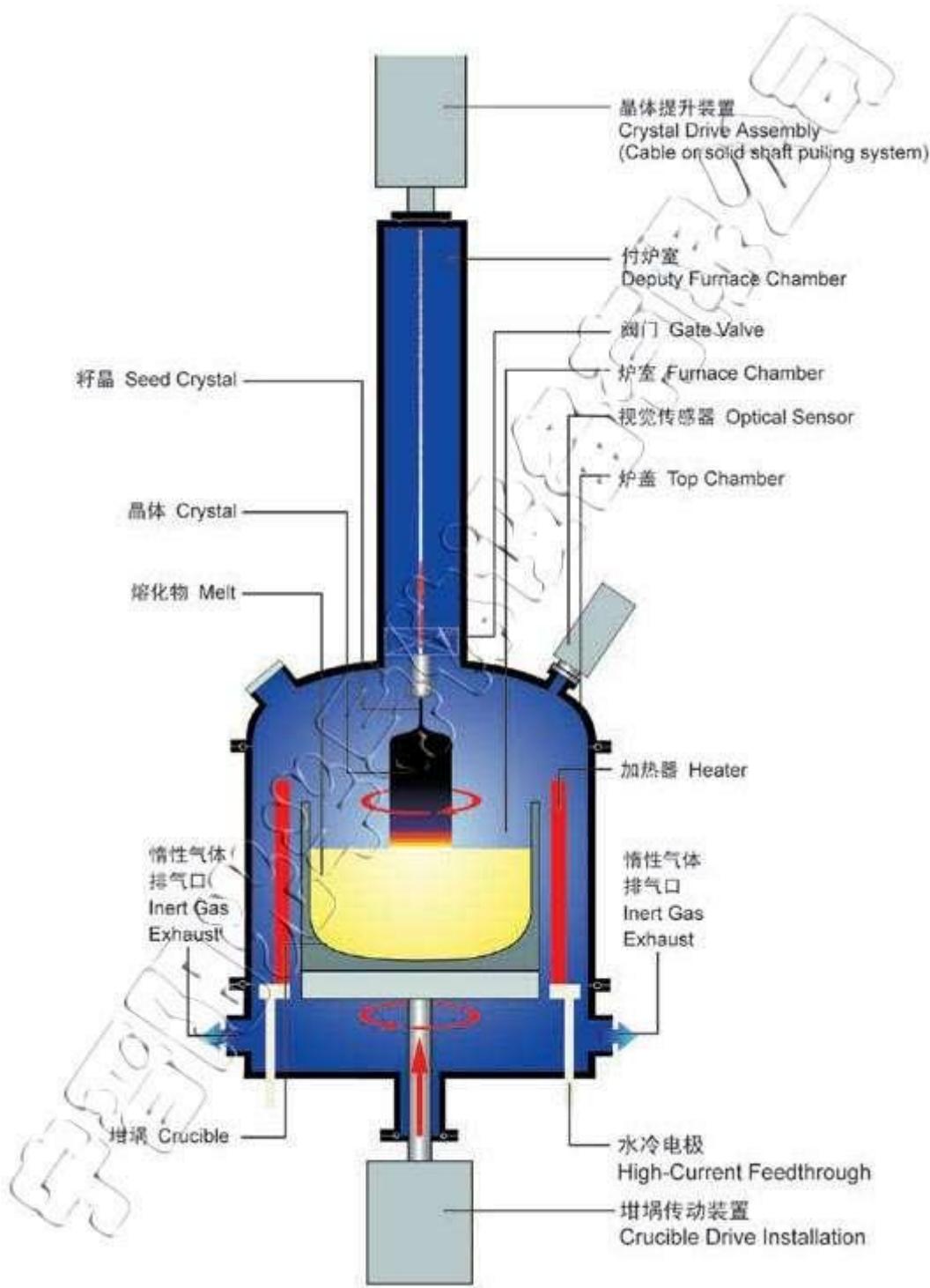


图 3-4-2 单晶炉炉体内部结构示意图

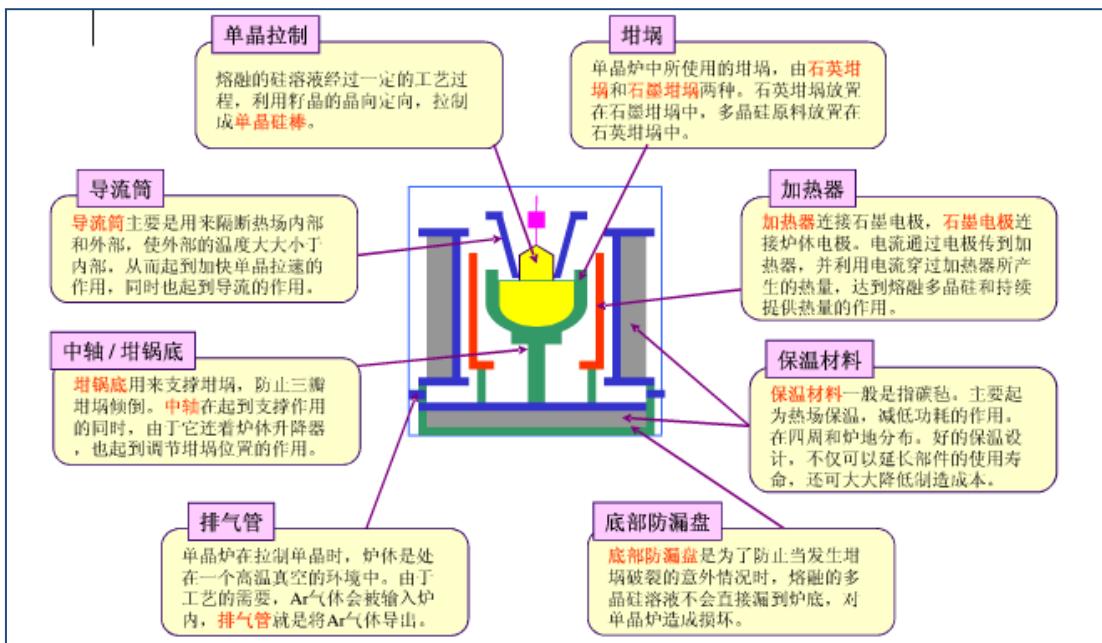


图 3-4-3 石墨热场示意图



图 3-4-4 石墨加热器及石墨坩埚

3.5 公用工程

3.5.1 供水

3.5.1.1 水源

项目用水由园区供应。

园区供水管网接自新源县南部水厂，新源县南部水厂现有供水能力为 5 万 m^3/d ，远期供水能力为 10 万 m^3/d 。

3.5.1.2 用水量

本项目新鲜水总用量 95.1 万 m^3/a ($3170m^3/d$)，其中生产用水量 85.2 万 m^3/a ($2840m^3/d$)，办公生活等用水量 9.9 万 m^3/a 。

3.5.1.3 给水系统

厂区给水系统包括新鲜水、纯水、循环水供应系统。

(1) 新鲜水给水系统

该系统由生产给水管网、生活给水管网及消防给水管网组成。

生产给水管网主要负责纯水制备系统、循环冷却系统、切方单元、化验室等单元的新鲜水供应。

生活给水管网主要负责办公生活等用水的供应。

消防给水管网主要负责消防用水的供应，消防水池容积 2000 m^3 。

(2) 纯水制备系统

本项目新建 3 套纯水制备系统，设计生产能力分别为 12t/h、 $2 \times 20t/h$ ，采用反渗透工艺，产水率约 70%。本项目纯水用量为 22 m^3/h ，最大用量为 35 m^3/h ，可以满足生产需要。

(3) 循环水供应系统

本项目新建 8 套循环水系统，每个拉晶车间配备 1 套循环冷却水系统，设计循环水量为 $5 \times 1200m^3/h$ 及 $3 \times 2400m^3/h$ 。总设计循环水量为 13200 m^3/h ，本项目循环水用量约为 12000 m^3/h ，最大用量约为 12500 m^3/h ，可以满足生产需要。

3.5.2 排水

3.5.2.1 排水方案

厂区排水划分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、生产清净下水排水系统、雨水排水系统和事故污水收集系统。

3.5.2.2 排水量

项目外排废水量为 45.78 万 m^3/a ($1526m^3/d$)，包括生产系统排水和生活污水，处理后的废水排入园区污水处理厂进行再次处理，处理后的废水由工业园统一规划。由于目前园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求，暂时排至新源县污水处理厂。

3.5.2.4 生产废水排水系统

生产废水排水系统处理规模为 600 m^3/d ，采用二级混凝沉淀工艺处理含氟废

水。

3.5.2.3 生活污水排水系统

生活污水排水系统收集厂前区及各车间排出的生活污水、化验室排水、设备及地面冲洗水，经地埋式污水处理设施处理后排至园区污水处理厂，处理规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。由于目前园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求，暂时排至新源县污水处理厂。

3.5.2.5 生产清净下水排水系统

生产清净废水排水系统负责收集纯水制备系统、循环冷却水系统排放的含盐废水。经厂区总排口排至园区污水处理厂。目前园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求，暂时排至新源县污水处理厂。

3.5.2.6 雨水排水系统

雨水排水系统收集全厂雨水，初期雨水排至厂区污水处理站，后期清净雨水排至园区雨水干管。

3.5.2.7 事故污水收集系统

为防范和控制本工程工艺装置发生事故时及事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害，降低环境风险，本工程在厂区内设置有 $2 \times 250 \text{ m}^3$ 事故水池。事故水池为钢筋混凝土结构，有效容积 500m^3 。事故水池负责收集污水处理站发生事故时未处理的污水、消防水及生产过程中泄漏物料。

3.5.3 供热

本项目厂区工艺过程中不需用热，用热为冬季采暖用热，依托园区已建集中供热。

3.5.4 供电

3.5.4.1 全厂用电负荷

本项目生产设备用电为二级负荷；照明负荷为三级负荷；消防设备负荷为二级负荷。耗电量 $70172.43 \text{ 万 kW} \cdot \text{h/a}$ 。

3.5.4.2 电源

厂区供电电源从园区江尔森 110kV 专线引入厂区配电室。

3.5.4.3 电讯系统

厂区内的装置区建构筑物按第三类防雷设计，辅助工程高度高于 20 米的建筑设防雷接地。

根据车间的环境特征，在有粉尘生产环境的车间照明线路为导线穿钢管明敷设，灯具选用防爆型或增安型。潮湿场所灯具选用防水防尘型。

各装置区根据需要设应急照明及安全照明。

为了满足开车，正常生产及维修对移动通讯的要求，在各装置分别设置无线对讲电话机，用于生产操作、控制、检修与设备运行工作需要的移动通讯。

第四章 工程分析

4.1 工艺方案

该项目在实施过程中，生产工艺没有发生变化。

4.1.1 总工艺方案

本项目单晶硅的生产方法采用直拉法，该方法特点是在一个直筒型的热系统中，用石墨电阻加热，将装在高纯石英坩埚中的多晶硅熔化，然后将籽晶插入熔体表面进行熔接，同时转动籽晶，再反向转动坩埚，籽晶缓慢向上提升，经过引晶、放大、转肩、等径生长、收尾等过程，生成单晶硅棒，然后再经过加工成符合要求的规格，即生成满足市场需求的单晶硅方棒。

本项目以免洗多晶硅为原料，生产工艺可分为三个单元，即备料、拉晶及单晶硅棒切方。其总生产工艺流程见图 4-1-1。

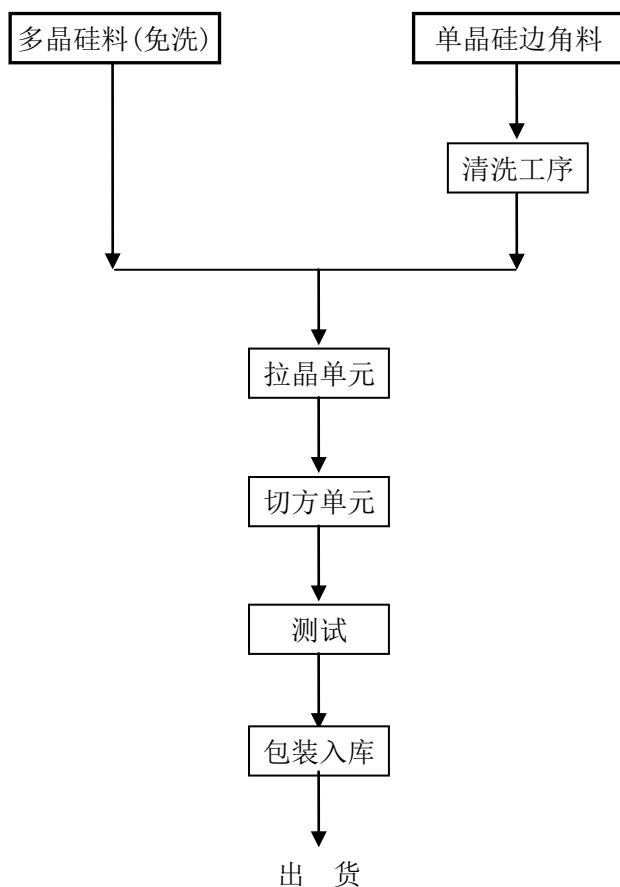


图 4-1-1 生产工艺总流程图

4.1.2 备料单元

备料单元可分为四个工段，即分选工段；酸洗、漂洗工段；超声波清洗、漂洗工段；甩干、烘干、包装入库工段等。工艺流程见图 4-1-2。

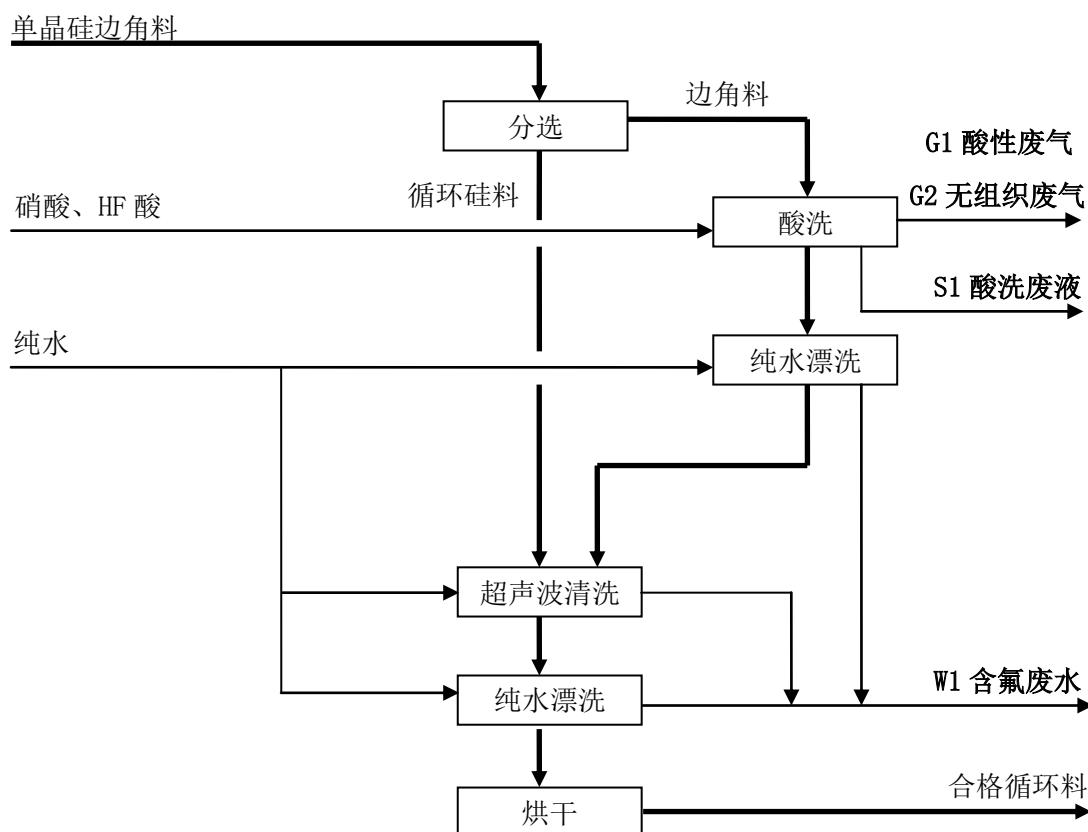


图 4-1-2 备料单元工艺流程及污染节点图

(1) 分选工段

从多晶硅生产线而来的原料为免洗多晶硅，直接入炉，不需清洗。

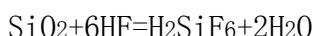
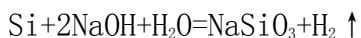
备料单元主要是对循环硅料进行清洗。循环硅料是指拉晶、切方生产过程产生的头尾、边皮和埚底等可直接利用的边脚料。根据拉单晶用硅原料的电阻率要求，利用电阻仪对循环硅料进行测试分类（以电阻率 $0.5\Omega \cdot \text{cm}$ 为界限，即 $0.5\Omega \cdot \text{cm}$ 以上的硅料方可利用），将分类后的循环硅料送至下一工序。

(2) 酸洗、漂洗工段

少部分需要酸洗的硅料先放入碱洗槽中，用 30% 的 NaOH 溶液碱洗，然后再放入酸洗槽内进行酸洗，硅料放入后浸泡 2~3min 后即酸洗完毕，主要去除硅料表面的 SiO_2 杂质及金属杂质，酸洗后利用高纯水进行漂洗 6 道以去除硅料表面

残留的酸液。酸洗液为 4.2:1 的硝酸和氢氟酸。酸洗过程中产生的废气进酸雾处理塔，废液进含氟废水处理站。

物料酸洗过程中主要发生以下化学反应：



(3) 超声波清洗、漂洗工段

酸洗后的循环硅料及不需要酸洗的循环硅料分别装篮放入超声波清洗机内进行清洗，去除硅料表面的少量油脂，时间约 10~15min，超声波清洗机内的介质为纯水；经超声波清洗后的硅料再用纯水进行漂洗。洗后的废水排至厂区含氟废水处理站。

(4) 甩干、烘干、包装入库工段

经高纯水浸泡后的硅料放入甩干机内进行甩干以去除硅料表面残留的水分，之后送入烘箱（采用电加热）内进行烘干处理对硅料进行彻底干燥（烘干温度为 115℃，时间约 0.5~5h 不等）；经烘干后的硅料经分选后即可包装入库，以便进行后道加工。

4. 1. 3 拉晶单元

从拆炉、装炉、单晶硅生长完毕到停炉称为拉晶单元。包括拆炉、装炉、抽空、熔料、引晶、放肩、转肩、等径生长、收尾、降温及停炉等工段。单炉拉晶时间约为 60h，处理硅料量约为 180kg，拉晶批次 180 次/a。工艺流程见图 4-1-3。

(1) 装炉

装炉是指装入石墨热场、石英坩埚等所有拉晶必需的原辅材料，为拉制单晶做好准备。装炉单元包括装入石墨热场、装入石英坩埚、装掺杂剂、装硅料、装籽晶等。装炉完毕后合炉，合炉过程中用无尘布浸无水乙醇擦净闭合处上、下炉室的法兰和密封圈。硅料为按电阻率配比的循环硅料及免洗多晶硅料，掺杂剂为微量的合金。

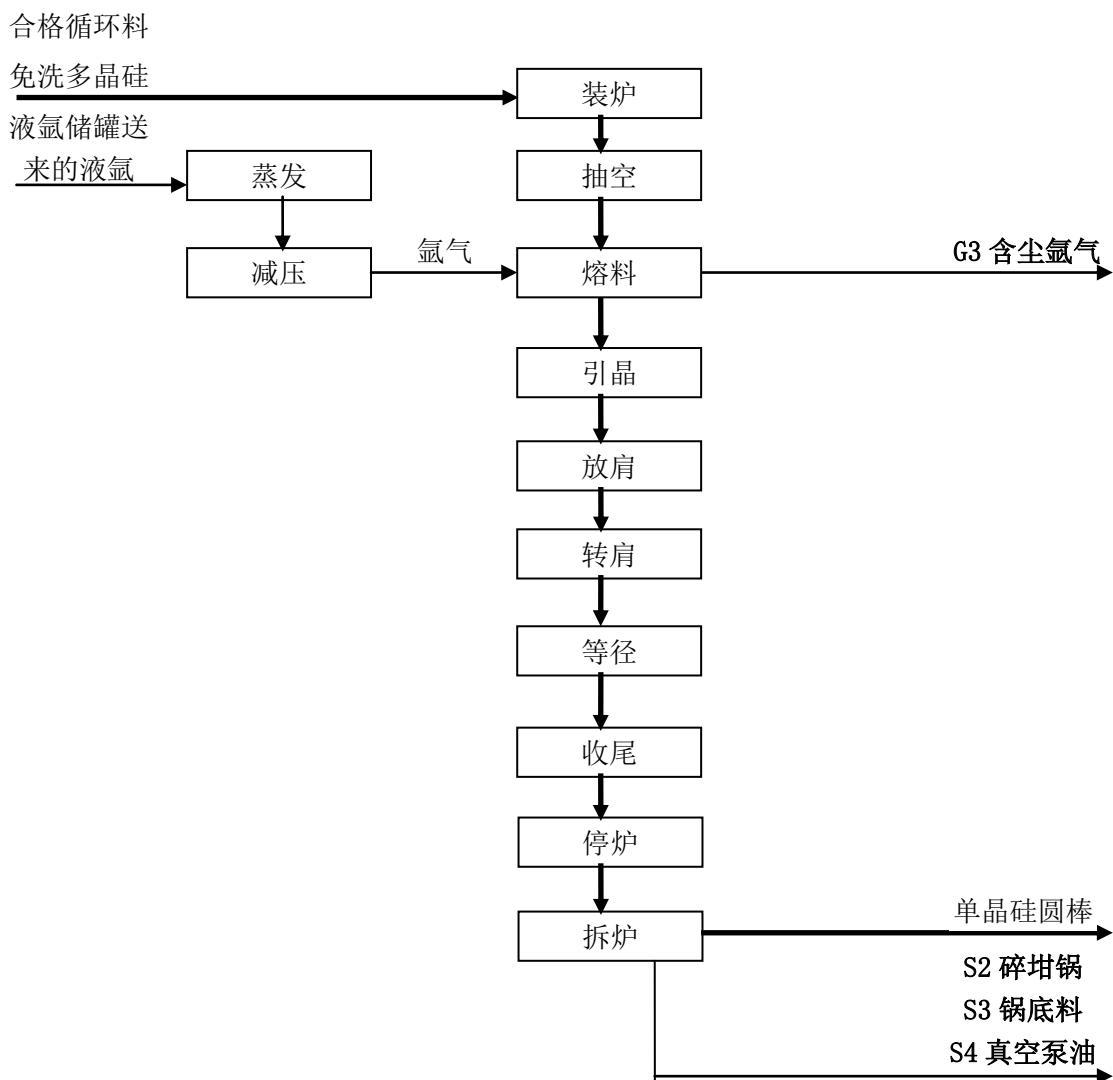


图 4-1-3 拉晶单元工艺流程及产污节点图

(2) 抽空及熔料

合炉完毕后，先进行抽真空，以防止炉料产生氧化，晶体无法生长。抽空完毕后，从副室上端将 Ar 气引入单晶炉内，用机械泵从主室下部排出，炉内压力保持在 10~20 托 (Torr) 左右。同时打开冷却水对炉体进行冷却。

单晶炉以电为热源，当炉内硅料熔化后，将坩埚旋转并升至引晶位置。

(3) 引晶及放肩

引晶及放肩的目的是为了引入晶型、排除位错，提高成品率。将生长控制器从手动状态切入自动状态，调上轴转速和下轴转速，将籽晶下降到液面上方 20mm 左右，预热 2min，再降籽晶与熔硅接触，使光圈包围籽晶后，稍降温度，即开始引晶，先慢后快，缩颈速度有时可达 6~8mm/min，逐步缩细，获得圆滑，细长的等径细颈，长度约为 100~150mm，直径约为 3~5mm。

引晶完毕后，降低拉速至 0.5mm/min，开始放肩，待直径约差 10mm 接近目标值时，放肩完毕。

(4) 转肩及等径

转肩及等径的目的是为了控制晶体直径，提高成品率。放肩完毕后，提高拉速至 2~2.5mm/min，进入转肩。在这个过程中，晶体继续长大，速度越来越慢，停止长大时转肩完毕。

转肩完毕后，降下拉速到设定拉速，并按比例跟上埚升，进入等径生长。当锅中剩料不多时，进入收尾工段。

(5) 收尾及停炉

为排出位错，提高成品率，必须进行收尾。当等径生长接近尾部时，将计算机切入手动，停埚升，提高拉速，使晶体收细，并保持液体不结晶。

收尾完毕，依次停晶升、停晶转、埚转、降温、关闭氩气、继续抽空后关闭、停电、最后再停水。从关闭加热器至拆炉，停炉时间约为 7 小时，以使晶体自然冷却。

(6) 拆炉

拆炉的目的是为了取出晶体，清除炉膛内的挥发物，清除电极及加热器、保温罩等石墨件上的附着物、石英碎片、石墨颗粒、石墨毡尘埃等杂质。

拆炉时，先充气（氩气或空气）至炉内压力恢复至大气压，然后取出晶体放置在 V 型槽木架上自然冷却。再依次取出热屏、石英坩埚和锅底料、石墨托碗及

托杆、保温系统及加热系统。其中取出的坩埚及坩埚碎片装入石英收集箱内，锅底料放入底料收集箱内。

内件取出后，需对内件、主炉室、副炉室、排气管道等进行清扫，以去除拉晶过程中产生的挥发物和粉尘。清扫内件时，将放置内件的台车推入吸尘房内，然后用砂纸、无尘纸清擦所有内件，并用吸尘器吸去浮尘等杂物颗粒。清扫主炉室时，先用砂纸打磨内壁、炉盖，同时用吸尘器吸去尘埃，然后用浸有无水乙醇的无尘布擦内壁擦拭干净。清扫副炉室时，在清扫杆上面缠上浸无水乙醇的无尘布擦净副炉室壁、炉盖、籽晶夹头等。清扫排气管道时，用吸尘管吸去管内粉尘，同时用专用工具疏通清扫。

每 5 炉左右需对真空泵清洗一次，并对真空泵油进行检查及更换，将真空泵中的废油倒出，并加入真空泵油。

清扫完毕后，按照拆炉相反的顺序组装单晶炉，完成后进入下一炉单晶硅的生产。

4.1.4 单晶硅棒切方单元

单晶硅棒切方单元的主要目的是将拉晶单元生产的单晶硅棒加工成符合要求的单晶硅方棒产品。工艺流程见图 4-1-4。

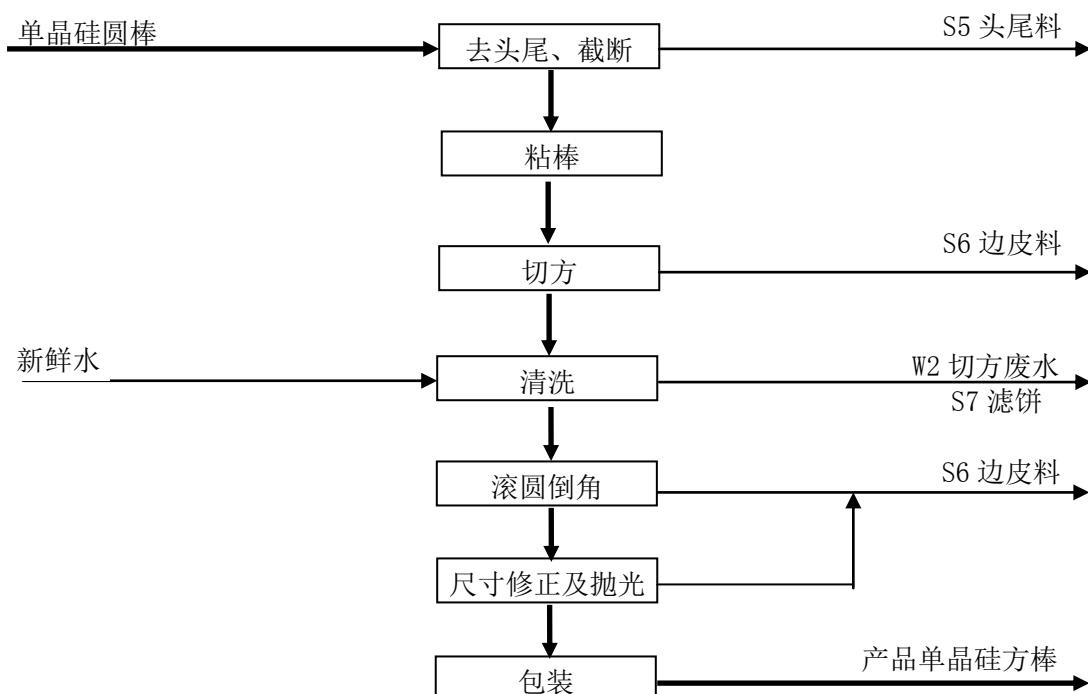


图 4-1-4 单晶棒切方单元工艺流程及产污节点图

(1) 去头尾、截断

将拉制好的单晶圆棒去除头尾，并根据硅片切割设备要求的长度将单晶棒垂直截断。主要设备为金刚线截断机。切除的头尾料返回配料。

(2) 粘棒

将截断好的单晶圆棒用专用胶牢固粘接在多线切方机专用的加工底座上，确保切方过程单晶晶向的准确性要求。

(3) 切方

采用金刚线切方机对截断后的单晶棒进行切方处理，去除圆棒的四块边片，得到与电池片边距一致的单晶方棒。切方产生的边皮料返回备料单元。本项目切方时不使用切削液。

(4) 滚圆倒角

按照电池片要求的直径标准，采用精密数控磨床，对切方后的单晶方棒进行滚磨倒角处理。

(5) 尺寸修正及抛光

采用专用平磨机床及毛刷机对滚圆后的方棒进行尺寸修正及表面抛光处理。

(6) 清洗

单晶棒在整个切方过程中用新鲜水清洗。

(7) 包装

将加工好的单晶棒成品用防震泡沫盒包装好，放置在安全的仓库内进行保管。

4. 2 物料平衡

4. 2. 1 原辅材料及动力消耗

本项目主要原材料为免洗多晶硅料，消耗量 26342t/a，由市场采购。原料呈不规则块装，25kg 袋装进厂，具体规格见表 4-2-1。

表 4-2-1 免洗多晶硅规格

项目	硅含量	含硼量	含磷量	含碳量	金属含量	尺寸大小	多晶种类	电阻率
规格	99.9999 %	<0.20 ppba	<0.90 ppba	<1.00 Ppba	<30.00 ppba	25~250 mm	P型	>0.50 Ohmcm

注：ppba：十亿分之一原子比。

辅助材料包括氢氟酸、硝酸、无水乙醇、液氩等，均由市场采购。

氢氟酸、硝酸：用于对循环硅料的清洗，其中氢氟酸浓度为 49%，硝酸浓度

为 65%，使用时二者按 1:4.2 的比例配比，氢氟酸消耗量 81t/a，硝酸消耗量 340t/a。两种酸均从市场采购，用槽车拉至厂区，贮存在厂区危险化学品仓库中。

无水乙醇：用于对单晶炉内件的清洗。清洗时以无尘布沾无水乙醇后擦拭各内件。无水乙醇年消耗量 2.5t。从市场采购，规格为 50kg 桶装。

液氩：纯度为 5 个“9”，单台单晶炉氩气消耗量 6m³/h，本项目共 1130 台单晶炉，氩气消耗量总计 $4.9 \times 10^7 \text{m}^3/\text{a}$ ，约 86600t/a。氩气起保护作用，一方面及时携带熔体中的挥发物经真空泵排出，另一方面又及时带走晶体表面的热量，有利于晶体的生长。液氩由外运槽车拉入厂区，卸至厂区 30m³液氩储槽内。

1 号真空泵油：用于真空泵的润滑。年消耗量 200t。真空泵油比重 0.86g/cm³，200L 桶装，用汽车拉至厂区综合性仓库内贮存。

B-Si 合金：用于控制单晶硅的电阻率，含 B99%。年消耗量 13kg，袋装，汽车拉至厂区综合性仓库内贮存。

无尘纸、石墨炭纸：用于擦拭单晶炉内件。其中无尘纸消耗量 5000kg/a，石墨炭纸消耗量 3000kg/a，均为 5kg 袋装，汽车拉至厂区综合性仓库内贮存。

金刚石线：用于切方机。年消耗量 87500km。卷装（200–230km/卷）。汽车拉至厂区化学品仓库贮存。

项目用水、用电由园区提供。

本项目原辅材料及动力消耗情况见表 4-2-2。

表 4-2-2 原辅材料及动力消耗表

序号	物料名称	重要组成、规格、指标	年耗量	形态、储存方式	运输方案
1	免洗多晶硅	见表 4-2-1	26342t		购买/汽运
2	坩埚	石英	55000 个	固态、袋装、仓库储存	购买/汽运
3	金刚石线		87500km		购买/汽运
4	氢氟酸	49%	81t	液态、桶装	购买/汽运
5	硝酸	65%	340t	液态，瓶装	购买/汽运
6	无水乙醇		2.5t	液态、桶装	购买/汽运
7	B-Si 合金	99%	13kg	固态、袋装、仓库储存	购买/汽运
8	液氩	99.9999%	86600t	储槽	购买/汽运
9	泵油	1 号真空泵油	200t	液态、桶装	购买/汽运
10	无尘纸		5t	固态、袋装、仓库储存	购买/汽运
11	石墨碳纸	高纯石墨	3t	固态、袋装、仓库储存	购买/汽运
12	氢氧化钠	45%	231t	袋装	购买/汽运
13	新鲜水		95.1 万 m ³		
14	电	380/220V	70172.43 万 kW•h	园区供应	

4.2.2 总物料平衡

本项目单晶硅工艺过程中加入的物料包括原料、辅助材料。其中原料为免洗多晶硅、循环料。辅助材料包括氢氟酸、硝酸、合金、氩气。其中合金微量，氩气不参与工艺反应，物料平衡中未统计合金及氩气。

工艺过程中产出的物料包括单晶硅方棒产品、酸洗废液、酸雾、循环硅料(锅底料、头尾料、边皮料)、湿硅粉、进入废水中的物料等。

物料平衡见表 4-2-3 及图 4-2-1。

表 4-2-3 物料平衡

加入物料			产出物料		
序号	物料名称	数量(t/a)	序号	物料名称	数量(t/a)
1	循环料	10000	1	产品	25000
2	免洗多晶硅料	26342	2	酸洗废液	246
3	硝酸	340	3	酸雾	68.2
4	氢氟酸	81	4	锅底料	1200
			5	头尾料	3100
			6	边皮料	5700
			7	湿硅粉	1200
			8	废水带走物料	248.8
合计		36763	合计		36763

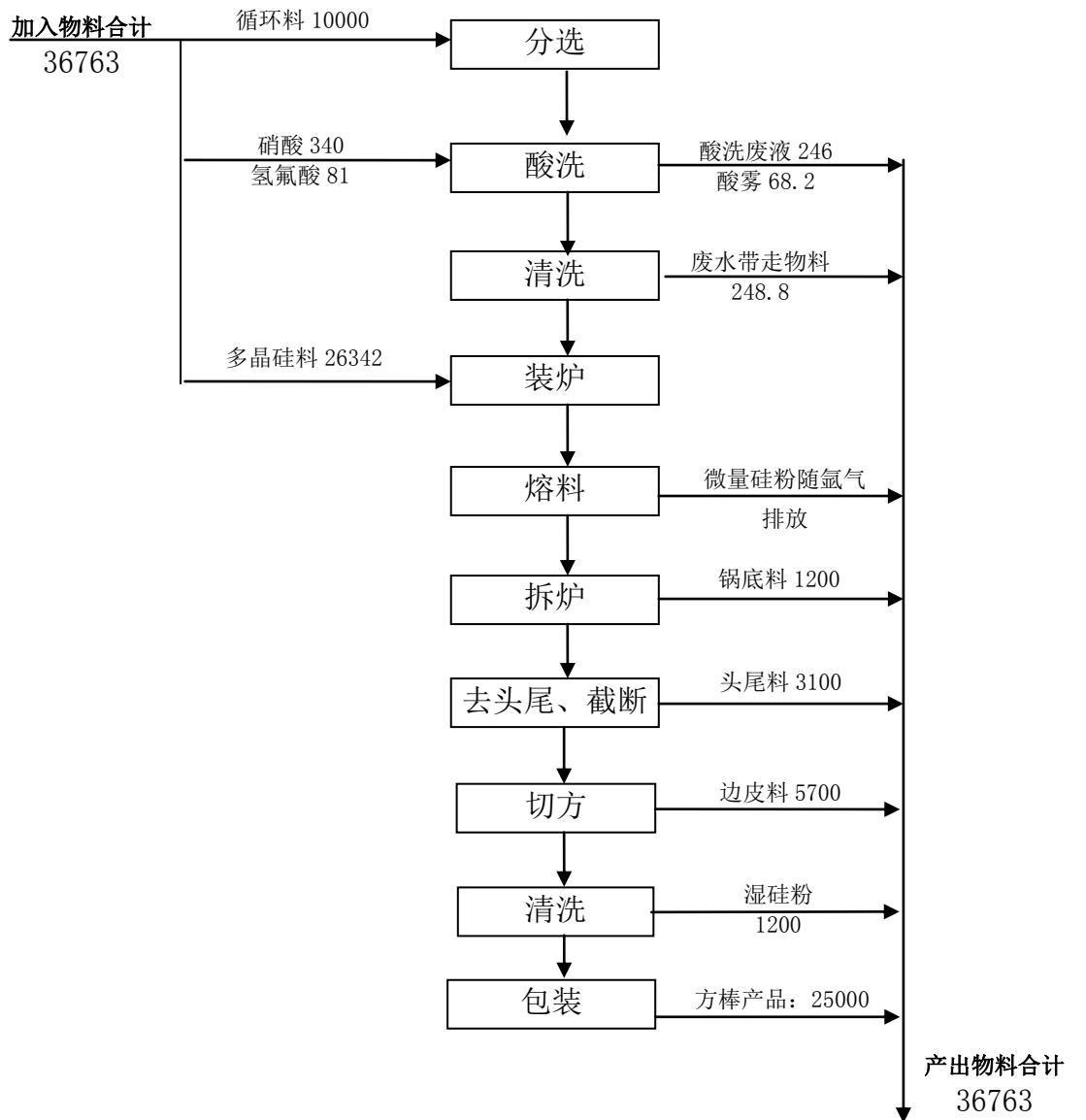


图 4-2-1 物料平衡图 (单位: t/a)

4.2.3 氟平衡

备料单元酸洗工工段采用氢氟酸及硝酸对部分循环硅料进行酸洗，其中氢氟酸加入量为 45t/a，浓度为 49%，含氟 37.71t/a。

部分氟以废液的形式排放，部分氟进入清洗废水中排放，部分氟以酸雾的形式排放，还有很少量的氟以无组织形式排放。

本项目氟平衡见表 4-2-4 及图 4-2-2。

表 4-2-4 氟平衡

加入氟			产出氟		
序号	物料名称	数量(t/a)	序号	物料名称	数量(t/a)
1	氢氟酸含氟	37.71	1	废液含氟	9.48
2			2	有组织酸雾中含氟	1.43
3			3	无组织酸雾中含氟	0.03
4			4	外排废水含氟	1.39
5			5	污泥中含氟	25.38
6	合计	37.71	6	合计	37.71

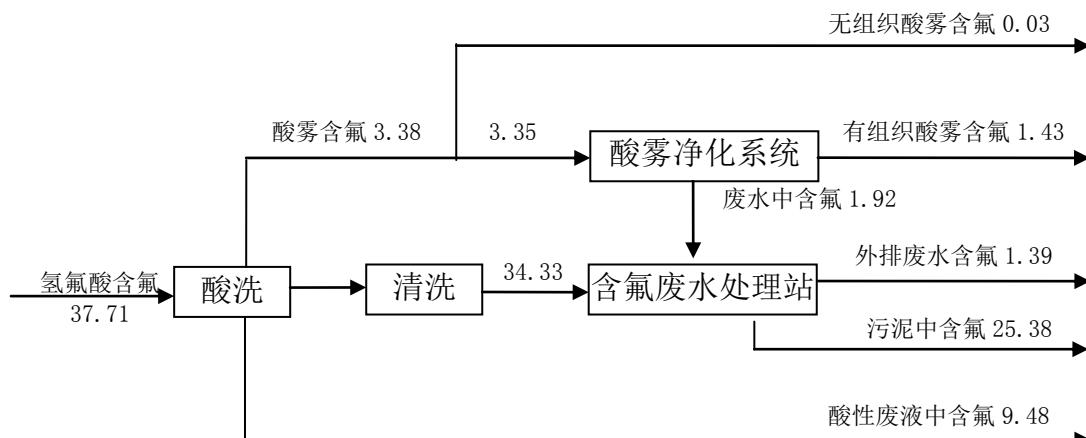


图 4-2-2 氟平衡图 单位 t/a

4.2.4 水平衡

本项目新鲜水合计用量为 3170m³/d，其中生产用新鲜水 2840m³/d，生活用水量 200m³/d，不可预见用水量 20m³/d，绿化用水 110 m³/d。排水量合计 1526m³/d，其中清净废水直接排放，含氟废水 580m³/d 进生产废水处理站进行处理，生活污水、化验室废水、设备、地面冲洗废水及不可预见废水，合计 190m³/d。各种损失合计约 1644m³/d。

本项目水平衡见表 4-2-5、图 4-2-3。

表 4-2-5 水平衡表

进水		排水				处理后的废水排入园区污水处理厂进行再次处理，处理后的废水由工业园统一规划。因园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求，暂时排至新源县污水处理厂
用水名称	新鲜水 (m ³ /d)	排水名称	损耗 (m ³ /d)	外排 (m ³ /d)	去向	
循环冷却系统	2000	循环冷却系统排污	1424	576		
纯水制备系统	760	纯水制备系统排污		180		
酸雾净化系统	50	含氟废水	50	580		
切方单元清洗	10	切方废水	10			
化验室	11	化验室废水	1. 4	9. 6		
设备、地面冲洗	9	设备、地面冲洗废水	1. 0	8		
不可预见	20	不可预见废水	7. 6	12. 4		
办公生活	200	生活污水	40	160		
绿化	110	绿化	110			
小计	3170	小计	1644	1526		
				3170		

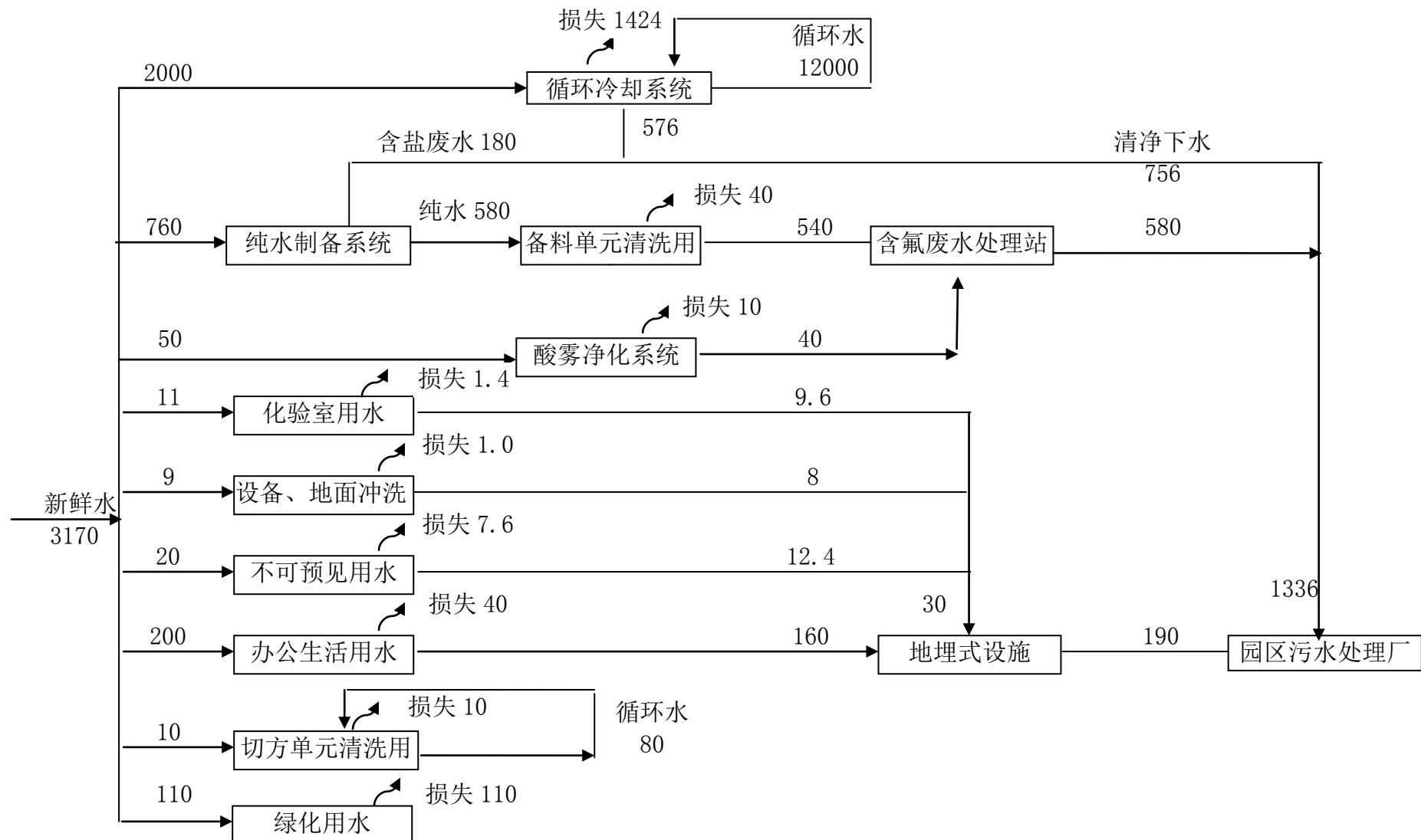


图 4-2-3 水平衡图 (单位: m³/d)

4.3 项目产污环节及污染源强分析

4.3.1 产污环节

本项目“三废”的产生来源主要是生产过程中备料单元酸洗工段产生的酸雾(有组织 G1、无组织 G2)及拉晶单元熔料工段排放的含尘氩气(G3)；生产过程产生的含氟废水(W1)、切方废水(W2)、化验室废水(W3)、设备、地面冲洗废水(W4)、不可预见废水(W5)、生活污水(W6)、纯水制备系统排水(W7)、循环冷却系统排水(W8)；生产过程产生的酸洗废液(S1)、碎坩埚(S2)、锅底料(S3)、真空泵油(S4)、头尾料(S5)、边皮料(S6)、污水站污泥(S7)及生活垃圾(S8)。此外，各设备运行产生噪声。

本项目污染产生情况汇总参见表 4-3-1。

表 4-3-1 污染产生情况汇总

类别	污染因素	产生工序	污染环节	编号	污染因子
生产装置	废气	备料单元酸洗	酸洗槽	G1	有组织 HF、NO _x
				G2	无组织 HF、NO _x
	废水	拉晶单元熔料	单晶炉	G3	含尘氩气
		备料单元清洗	纯水漂洗、超声波清洗、酸雾吸收塔	W1	含氟废水
	固废	切方单元	清洗	W2	COD、NH ₃ -N、SS
		备料单元酸洗	酸洗槽	S1	酸洗废液
		拉晶单元拆炉	单晶炉	S2	碎坩埚
				S3	锅底料
				S4	真空泵油
		切方单元去头尾、截断	金刚线截断机	S5	头尾料
		切方单元切方	金刚线四线开方机	S6	边皮料
		切方单元切方	压滤机	S7	滤饼(湿硅粉)
公辅工程	废水	化验室	化验仪器	W3	pH、COD、NH ₃ -N、SS
		设备、地面冲洗	生产设备、地面	W4	pH、COD、NH ₃ -N、SS
		不可预见废水	各设备	W5	pH、COD、NH ₃ -N、SS
		办公生活	职工	W6	COD、NH ₃ -N、SS
		纯水制备系统	纯水机	W7	溶解性总固体
		循环冷却水系统	循环水系统	W8	溶解性总固体
	固废	污水处理站	处理单元	S8	污泥
		办公生活	职工	S9	生活垃圾

4.3.2 废气污染物排放及环保措施

本项目“三废”的产生来源主要是生产过程中备料单元酸洗工段产生的酸雾(有组织 G1、无组织 G2)及拉晶单元熔料工段排放的含尘氩气(G3)。

(1) 酸洗工段酸雾废气 (G1、G2)

本项目部分循环硅料需用氢氟酸、硝酸混合酸进行酸洗。其中氢氟酸最易挥发。氢氟酸雾有刺激性气味，可经过皮肤吸收或经过呼吸道吸入，对人体组织产生脱水和腐蚀作用。

此外，硝酸有部分物料的挥发。因此在洗槽挥发产生的酸雾废气中，主要成分是 HF，其次为 NO_x，另外还少量的四氟化硅和氟硅酸，氟硅酸在空气中易分解生成四氟化硅和氢氟酸，而四氟化硅又易在潮湿的空气中因水解而产生烟雾，生成硅酸和氢氟酸。

本项目共 2 套硅料清洗设备，安装 1 套酸雾净化系统，酸雾经收集处理后经 30m 高排气筒高空排放。

酸雾净化系统采用负压操作+四级洗涤塔循环喷淋洗涤吸收处理酸性气体，洗涤液为 NaOH 溶液，酸性废气大部分被去除，吸收塔尾气中含少量未被去除 HF、NO_x。净化塔设计风量为 60000m³/h，满负荷下实际风量为 42000m³/h，四级洗涤塔设计净化效率为 92%以上。

酸洗槽废气 (G1) 采用实测数据作为基础数据，配合同类污染源的类比调查进行核实和调整。根据伊犁玖道检测技术服务有限公司出具的废气监测结果报告，HF 最大产生浓度 11.65mg/m³、NO_x 最大产生浓度 212mg/m³，净化后的废气最大排放浓度为 HF 5.0mg/m³、NO_x 80mg/m³，排放速率分别为 HF 0.21kg/h、NO_x 3.36kg/h。

处理后 HF 及 NO_x 排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》新污染源二级排放限值要求。

酸雾净化系统集气率按 99%计算，酸性废气未被收集设施捕集的部分，通过车间通风设施排入大气，无组织废气(G2)排放量为 HF 0.0049kg/h(0.035t/a)、NO_x 0.089kg/h (0.64t/a)。

(2) 含尘氩气 (G3)

在拉晶单元熔料工段，单晶炉要求维持在氩气真空状态，在抽真空的同时充排氩气，排放量约 6000L/台·h，主要成分氩气为惰性气体，无毒无害，含有微

量的硅粉尘。各单晶炉排气经自带的过滤器过滤后经自带排气筒排空。

4.3.3 废水污染物排放及环保措施

本项目废水包括生产废水（含氟废水（W1）、切方废水（W2）），其它废水（化验室废水（W3）、设备、地面冲洗废水（W4）、不可预见废水（W5）、生活污水（W6）及清净下水（纯水制备系统含盐废水（W7）、循环冷却系统排污水（W8））。

4.3.3.1 生产废水

(1) 含氟废水 (W1)

本项目循环料各清洗工段含氟废水产生量为 580m³/d（包括备料单元清洗废水 540m³/d，酸雾吸收塔排水 40m³/d）。该废水中主要主要污染物为 pH、SS、F⁻，类比同类单晶硅生产企业，此类废水中各污染物含量见表 4-3-2。

表 4-3-2 含氟废水各污染物浓度（单位 mg/L，pH 除外）

污染物名称	pH	COD _{Cr}	NH ₃ -N	SS	F ⁻
浓度	3~4	≤200	≤10	≤200	≤400

除 NH₃-N 外，其余各污染物浓度均超过《污水综合排放标准》中的二级标准限值。将这部分废水排至含氟废水处理站，含氟废水处理站采用二级混凝沉淀工艺，处理达标后排入园区污水处理厂。

本项目含氟废水处理站与主体工程同步建设，设计处理规模为 25m³/h (600m³/d)。

(2) 切方废水 (W2)

本项目切方单元在整个切方过程中不使用切削液，使用新鲜水作为清洗用水，不添加聚醚或聚乙二醇等高聚物，废水产生量为 2000m³/d，类比同类单晶硅生产企业，主要污染物为 SS（硅粉），不含 COD、BOD、NH₃-N 等。所有切方废水用泵打入板框压滤机过滤，根据建设方提供的资料，滤液中硅粉（SS）含量≤0.02g/L 时即可用泵打入清水储池，最终全部回用于切方单位作为生产用水，大大节约新鲜水用水，最终切方单位仅需补充生产用新鲜水 10m³/d。滤饼（湿硅粉）装入吨袋，以冶炼级硅粉外售。

4.3.3.2 其它废水

(1) 化验室废水 (W3)

化验室废水排放量约 $0.4\text{m}^3/\text{h}$, $9.6\text{m}^3/\text{d}$, 主要污染物为 pH、COD、BOD、SS 等, 直接排入地埋式污水处理设施, 与生活污水混合处理, 混合后的水质见表 4-3-3。

(2) 设备、地面冲洗废水 (W4)

设备、地面冲洗废水量约 $0.3\text{m}^3/\text{h}$, $8\text{m}^3/\text{d}$, 主要污染物为 COD、BOD、SS 等, 直接排入地埋式污水处理设施, 与生活污水混合处理, 混合后的水质见表 4-3-3。

(3) 不可预见废水 (W5)

不可预见废水排放量约 $12.4\text{m}^3/\text{d}$, 主要污染物为 pH、COD、BOD、SS 等, 直接排入地埋式污水处理设施, 与生活污水混合处理, 混合后的水质见表 4-3-3。

4.3.3 生活污水

本项目劳动定员 2000 人, 其中大部分员工生活在县城, 员工用水定额取 $100\text{L}/\text{d} \cdot \text{人}$, 生活污水量 (W6) 为 $80\text{L}/\text{d} \cdot \text{人}$, 则全厂生活污水产生量 $160\text{m}^3/\text{d}$ 。污水中主要污染物为 COD_{cr} 、 BOD_5 、 NH_3-N 、SS 等, 各污染物产生浓度见表 4-3-3。

表 4-3-4 生活污水各污染物浓度 (单位 mg/L, pH 除外)

污染物名称	pH	COD_{cr}	SS	NH_3-N
浓度	6~9	400	250	45

经地埋式污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》中的二级标准后排入园区污水处理厂, 由于园区污水处理厂建设进度不能满足要求, 暂时排入新源县污水处理厂。

4.3.4 清净下水

(1) 纯水制备系统含盐废水 (W7)

纯水制备系统采用反渗透设备与电去离子 (EDI) 设备进行搭配生产超纯水的工艺, 含盐废水产生量约 $180\text{m}^3/\text{d}$, 该水只含 SS, 约 2000mg/L , 属清净下水, 直接排入园区下水管网

(2) 循环冷却系统排污 (W8)

本项目总循环水量为 $12000\text{m}^3/\text{h}$, 根据国家标准《工业循环水冷却设计规范》(GB/T50102—2003) 的相关条文: 冷却塔的水量损失应根据蒸发、风吹和排污各项损失水量确定。

所以:

$$\text{补水量} = 12000 \times 0.7\% = 84\text{m}^3/\text{h}, 2000\text{m}^3/\text{d}.$$

排污水量 = $12000 \times 0.2\% = 24\text{m}^3/\text{h}$, $576\text{m}^3/\text{d}$ 。

该水只含极少量 SS, 约 500mg/L, 属清净下水, 直接排入园区污水处理厂。

4.3.4 固体废物排放及环保措施

本项目固体废物主要包括一般工业固体废物（碎坩埚（S2）、锅底料（S3）、头尾料（S5）、边皮料（S6）、切方车间滤饼（S7）、污水站污泥（S8）、危险废物（酸洗废液（S1）、真空泵油（S4））及生活垃圾（S9）。

4.3.4.1 一般工业固体废物

(1) 碎坩埚（S2）

本项目碎坩埚产生量为 55000 个, 坩埚重量为 20kg/个, 产生量为 1100t/a, 属于一般工业固体废物, 在厂区临时贮存在一般固废仓库中, 最终由坩埚供应厂家回收处理。

(2) 锅底料（S3）、头尾料（S5）、边皮料（S6）

锅底料产生量约 1200t/a, 头尾料产生量约 3100t/a, 边皮料产生量约 5700t/a, 均返回工艺中再次利用, 不排出系统。

(3) 滤饼(湿硅粉 S7)

切方废水中主要污染物为细硅粉, 用泵打入板框压滤机过滤, 滤饼(湿硅粉)装入吨袋, 在厂区临时贮存在一般固废仓库中, 最终以冶炼级硅粉外售。产生量约 1200t/a (折干, 含水率约 30%)。

(4) 污水站污泥（S8）

污泥产生量根据《集中式污染治理设施产排污系数手册（2010）修订》中其他工业含水污泥产生系数计算, 系数为 6.0t/万 t-废水处理量。

污水站处理规模为 23.1 万 m^3/a (包括含氟废水处理站、生活污水处理站), 污泥产生量约 138.6t/a, 产生的污泥经浓缩池浓缩、板框压滤机压滤后, 含水率约 70%, 根据江西省核工业地质局测试研究中心出具的《晶科能源有限公司 70T 废水处理站固体废物危险特性鉴别报告》(环检字[2015]第 094 号) (晶科能源有限公司江西上饶总公司), 污泥属一般工业固体废物, 送新源县垃圾填埋场卫生填埋。

4.3.4.2 危险废物

(1) 酸洗废液（S1）

该废液产生量 246t/a, 主要成分包括 HNO_3 、HF、 H_2SiF_6 , 其中氟化合物含量约占 28%, HNO_3 约占 72%。根据《国家危险废物名录》(2016 年版), 该废液属于危险废物 HW34 废酸, 危险废物代码为 900-300-34, 在厂区临时贮存在废酸罐

($1 \times 30\text{m}^3$) 中，最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。

(2) 真空泵油 (S4)

真空泵检查及更换时需排放废弃的真空泵油，产生量约 1246t/a。根据《国家危险废物名录（2016 年版）》，属于危险废物 HW08 废矿物油及含矿物油废物，危险废物代码为 900-249-08，在厂区临时贮存在桶中，并放置在危险废物仓库内，最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。

4.3.4.3 生活垃圾

本项目劳动定员 2000 人，厂区内设有办公、宿舍、食堂、浴室等生活设施，生活垃圾 (S9) 产生量 $0.5\text{kg/d} \cdot \text{人}$ ，产生量为 300t/a。生活垃圾在厂内设定点集中收集厢，在厂内集中收集后由当地环卫部门定期运出填埋处置。

4.3.5 噪声排放及环保措施

本项目主要声源为截断机、开方机、平磨滚磨一体机、冷冻机组、空压机等，据同类项目监测调查及设备生产厂家提供的相关资料，各设备噪声源强在 85~95dB(A) 之间。

4.3.6 主要污染物和治理措施汇总

各污染源排放情况汇总见表 4-3-5。

表 4-3-5 各污染源排放情况汇总

项目	污染源名称	排放量 (m ³ /h)	污染物	治理前污染物源强		治理方式	治理后污染物源强		排放方式及去向		
				产生浓度 (mg/Nm ³)	产生量 (kg/h)		排放浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (kg/h)			
废气	有组织酸雾(G1)	42000	HF	11.65	0.489	酸雾净化系统，四级碱洗	5	0.21	经 30m 高排气筒排空 (内径 0.8m)		
			NOx	212	8.9		80	3.36			
	无组织酸雾(G2)		HF	0.0049 kg/h			面源，无组织：93m×52m，最大高度 10m		经车间通风口排放		
			NOx	0.089 kg/h							
	含尘氩气(G3)	6000L/台·h	粉尘	微量		自带过滤器			经设备自带排气筒排空		
项目	污染源名称	排放量 (m ³ /a)	污染物	治理前污染物源强		治理方式	治理后污染物源强		排放方式及去向		
废水	含氟废水(W1)	174000	COD _{Cr}	200	34.80		98	17.05	排入园区污水处理厂， 目前园区污水处理厂建设进度不能满足要求， 暂时排入新源县污水处理厂		
			NH ₃ -N	10	1.74		10	1.74			
			SS	200	34.80		37.5	6.53			
			F ⁻	400	69.60		8	1.39			
	其它废水(化验室废水(W3)、 设备、地面冲洗废水(W4)、 不可预见废水(W5))及生活 污水(W6)	57000	COD _{Cr}	400	22.80	地埋式污水处理设施	80	4.56			
			NH ₃ -N	45	2.57		25	1.43			
			SS	250	14.25		75	4.28			
	纯水制备系统含盐废水(W7)	54000	溶解性总固体	3000	162.00	直接排入园区下水管网	3000	162.00			
	循环冷却系统排污水(W8)	172800	溶解性总固体	1500	259.20		1500	259.20			

项目	污染源名称	排放量 (t/a)	污染物分类	治理方式	治理后污染物源强	排放方式及去向
固废	碎坩锅 (S2)	1100	一般工业固体废物	临时贮存在一般固废仓库	-	坩锅供应厂家回收处理
	锅底料(S3)	1200		返回工艺中再次利用	-	不出排系统
	头尾料(S5)	3100			-	
	边皮料(S6)	5700			-	
	滤饼 (湿硅粉 S7)	1200		装入吨袋， 临时贮存在一般固废仓库		作为冶炼级硅粉外售
	酸洗废液 (S1)	246	危险废物	厂内用桶贮存， 临时贮存在危险废物库	-	交由具有危险废物处置 资质的单位妥善处置
	真空泵油(S4)	160			-	
	污水站污泥 (S8)	138.6	一般工业固体废物	污泥池	-	垃圾填埋场
	生活垃圾 (S9)	300	生活垃圾	厂内集中收集	-	垃圾填埋场
项目	污染源名称	治理前污染物源强	治理方式	治理后污染物源强	排放方式及去向	
噪声	截断机 (N1)	85dB(A)	室内，消声减噪	75dB(A)		
	切方机 (N2)	85dB(A)	室内，消声减噪	75dB(A)		
	平磨滚磨一体机 (N3)	95dB(A)	室内，消声减噪	85dB(A)		
	冷冻机组 (N4)	90dB(A)	室内，消声减噪	80dB(A)		
	空压机 (N5)	95dB(A)	室内，消声减噪	85dB(A)		
	各类泵 (N6)	85dB(A)	室内，消声减噪	75dB(A)		

4.4 项目污染物产生及排放统计

本项目污染物产生及排放统计见表 4-4-1。

表 4-4-1 本项目污染物产生及排放统计表 单位: t/a

类别	控制项目		产生量	最终排放量	备注
废气污染物	有组织酸雾 废气	气量	3.02×10^8 万 m ³ /a	3.02×10^8 万 m ³ /a	酸雾净化系统， 30m 高排气筒排空
		HF	3.52	1.51	
		NOx	64.08	24.19	
	无组织酸雾 废气	HF	0.035	0.035	车间通风口
		NOx	0.64	0.64	
废水污染物	废水量		45.78 万 m ³ /a	45.78 万 m ³ /a	含氟废水单独处理， 外排废水全部排入 园区污水处理厂，目 前园区污水处理厂 建设进度不能满足 要求，暂时排入新源 县污水处理厂
	COD _{Cr}		57.6	21.61	
	NH ₃ -N		4.31	3.17	
	SS		49.05	10.81	
	F ⁻		69.6	1.39	
固体废弃物	碎坩埚 (S2)		1100	0	供应厂家回收处理
	锅底料 (S3)		1200	0	返回工艺中 再次利用
	头尾料 (S5)		3100	0	
	边皮料 (S6)		5700	0	
	滤饼 (湿硅粉 S7)		1200	0	作为冶炼级 硅粉外售
	酸洗废液 (S1)		246	0	具有危险废物 处置资质的单位妥 善处置
	真空泵油 (S4)		160	0	
	污水站污泥 (S8)		138.6	0	垃圾填埋场
	生活垃圾 (S9)		300	0	
噪声	设备噪声		85~95dB(A)	<85dB(A)	消声减噪措施

4.5 清洁生产分析与循环经济

4.5.1 清洁生产水平分析

4.5.1.1 生产工艺与设备分析

4.5.1.1.1 生产工艺

采用清洁工艺、淘汰落后的有毒有害原辅材料和落后的设备，是推行清洁生产的前提。目前制备单晶硅主要有两种技术，根据晶体生长方式不同，可分为悬浮区熔法和直拉法，这两种方法制备的单晶硅具有不同的特性和不同的器件应用领域。区熔单晶硅主要用于生产高反压、大功率电子元件和制备红外探测器。直拉单晶硅主要应用于微电子集成电路和太阳能电池，是单晶硅的主体。本项目主要生产太阳能电池用单晶硅棒，采用的工艺为直拉法。世界单晶硅产量中 70%~80% 采用直拉法，它工艺成熟，便于控制晶体的外形和电学参数，容易拉制大直径无位错单晶硅。

本项目工艺设备选择的原则：具有较高的性能费用比，功能完善，运行维护费用低，单位产品物耗、能耗低，加工程度和加工能力较高，技术水平先进，有较高的技术含量；装备水平先进，设备结构合理，制造精良，连续化、机械化和自动化程度较高，具有较高的安全性和卫生要求。

4.5.1.1.2 生产设备

(1) DRF-95 单晶炉和 TDR-120 型单晶炉

DRF-95 单晶炉属软轴直拉式单晶炉，它是在真空及惰性气体环境中，通过石墨电阻加热器将多晶硅材料加热并熔化，然后用直拉法生长无位错的单晶设备。该设备可以大规模生产集成电路、太阳能等行业所需的高质量的硅单晶。该设备可使用 20" 或、22"、24" 的热系统，投料 90~150kg，拉制 8" ~10" 的单晶，此设备提供两对（四个）电极，可满足用户采用两温区加热的工艺要求。本设备采用软籽晶轴及独特的籽晶提升机构，因而降低了单晶炉的高度。故可在一般的厂房中安装使用，既便于装配、维修及拉晶操作，又保证了籽晶轴的稳定性。DRF95 型单晶炉在性能和控制系统上又作了多次地改进，首先在机械结构方面：采用了先进的磁流体密封技术、浮动式翻板阀、椭圆式炉盖、浮动式主、副室提升机构、提拉钢丝绳稳定机构及先进的帽型集流环技术等。各炉室均为顶升式，主炉室、副炉室均由液压装置实现上移，上升到位后对称旋出，保证了主机

性能稳定可靠，同时也便于机动取出晶体、拆装热场系统以及清理炉内各处。因考虑主、副室的热变形，副室及炉盖的提升均采用了浮动式提升机构，避免因热变形而引起的卡死现象。单晶提升采用了可承重 250kg 的钨合金编织钢丝软轴。主、副炉室之间，设有浮动式翻板阀，可在维持热场工艺温度的情况下，取出单晶、提渣、更换籽晶或补充加料等，以便能连续拉晶，因而提高拉晶的生产效率。电控系统（温度控制、晶体直径控制、速度控制等）采用了 CPU、PLC 智能逻辑控制器、PID 等进行控制。功能全，精度高，稳定性好。埚升、埚转、晶升、晶转采用了性能稳定可靠的进口直流伺服电机或交流伺服电机。并采用了多楔带或同步带传动，这样既可传递大的扭矩，又使速度精确、运动平稳且无振动。电器控制方面具有以下的特点：①温度自动控制工控机；②电机调速控制工控机；③单晶直径自动控制系统；④单晶、熔体自动跟踪系统；⑤单晶重量及长度显示系统。

拉晶的有关参数：籽晶轴和坩埚轴的转动速度、晶升和埚升速度、炉内压力、各冷却部位温度等皆由 15”工业专用液晶触摸显示屏显示，整个系统能稳定生长直径 8”~10”直径均匀的无位错单晶。本设备具有各种联锁及安全保护措施，例如：各冷却部位水温检测和报警，冷却水欠压报警。籽晶轴、坩埚轴超限位报警及应急手动提升机构。主、副炉室限位互锁，欠电压及欠电流保护等。本设备配臵有主控制柜及功率控制柜，主控柜用于实现各种控制操作及各种参数显示，功率控制柜用于提供热场加热电源。另外，主机上部设有维修平台，以便于维修或日常检修。DRF95 型单晶炉主要技术参数见工程分析章节。

目前，单晶硅生产较普遍的单晶炉为上海汉虹的 FT-CZ 系列单晶炉，西安理工大学的 TDR 系列单晶炉，美国的 KAYEXCG 系列、KAYEX 系列，Vision300 型，投料量分别为 30kg、60kg、100kg、120kg、150kg、300kg，以及其他厂家的部分单晶生长炉。以在国内使用较广泛的 TDR-90，TDR-95 型单晶炉为例，TDR-90 型和 TDR-95 型单晶炉均是采用直拉（CZ）法生长法的单晶生长设备，即软轴提拉型单晶炉，是在惰性气体环境中以石墨电阻加热器加热，将硅半导体材料熔化，用直拉法生长无错位单晶的设备。它可生产大规模集成电路所需要的高质量单晶。TDR-90 单晶生长设备采用的是 18~22 英寸的热系统，TDR-95 采用的是 22 寸热场，TDR-90 型熔料量为 90kg，拉制 6~8 英寸的单晶，TDR-95 型熔料量为 100kg，拉制 6~8 英寸的单晶。采用高精度减速装置，运行稳定，传动比准确；磁流体

密封，保证了运动部件的高密封性；CCD 测径控制，测径控制，为用户提供了多种选择；安全防爆阀设计，为设备的安全使用提供了保障；高精度大功率加热系统。TDR-90 太阳能光伏单晶拉生设备技术参数，见表 4-5-1。

通过对比知，DRF-95 单晶炉投料量为 90~150kg 大于 TDR-95 型单晶炉的熔料量 100kg，DRF-95 单晶炉可拉制 8" ~10" 的单晶硅大于 TDR-95 型单晶炉 6" ~8" 的单晶硅。同时 DRF-95 单晶炉规格、尺寸以及技术参数明显优于 TDR-95 型单晶炉。本项目采用单晶炉较国内同类项目使用的单晶炉先进。

(2) 检测设备

本项目关键检测设备引进国际先进的仪器设备，选择具有国际先进水平的单晶少子寿命测试仪、单晶硅氧碳含量傅利叶红外光谱仪、X 射线晶体定向仪、单晶红外探伤仪等专用设备。其中主要设备情况如下：

①单晶检测设备——少子寿命测试仪

匈牙利 Semilab WT-1000B 单点硅棒、块或硅片的少子寿命测试仪，提供快速、无接触、无损伤的少数载流子寿命测试。

主要特点：

- 适应低电阻率样片的测试需要
- 全自动操作及数据处理
- 能够灵活测试硅锭、硅棒以判断头尾位置
- 对硅棒进行分选

主要应用：

- 材料的质量控制(单晶硅棒的出厂、进厂检查)。

②傅利叶红外光谱仪

本项目选择美国尼高力公司生产的光谱仪，可用于检测单晶晶体中氧和碳两种原子的数量，可有效控制单晶硅杂质含量，对提高产品的光电转换效率具有重要的意义。

主要特点：

- 只需三个分束器即可覆盖从紫外到远红外的区段；
- 专利的无磨损电磁驱动干涉仪，数字化连续动态调整（D.S.P），速度达每秒 130,000 次，保证瞬时与长时间检测的超高稳定性；
- 高度集成的主机按键操作，提高实验效能；

- 智能附件即插即用，自动识别，仪器参数自动调整；
- 光学台一体化设计，主部件对针定位，无需调整；
- 联机功能：五个外光路，可与 TGA、显微镜、GC、LC、Raman 联用
- 可根据需要增添部件实现如下功能与实验：步进扫描、纳秒级时间分辩光谱、相调制的光声光谱、发光光谱、同时同步多维调制光谱、样品调制光谱等；

表 4-5-1 TDR-90 太阳能光伏单晶拉伸设备技术参数

项目	技术参数
基本参数	工作室尺寸 $\Phi 900 \times 1250$ (直径 x 长度)
	熔料量 90kg
	电源电压: 380V
	加热器最大加热功率 150kW
	加热器最高加热电压 60V
	最高加热温度 1600°C
	炉筒提升行程 920mm
	籽晶在炉内有效行程 2500mm
	坩埚在炉内有效行程 450mm
	坩埚转速范围 2~20rpm
	坩埚升速范围 0.02~1.0mm/min
	籽晶转速范围 1~30 rpm
	籽晶拉升范围 0.2~8.0 mm/min
	晶体规格 8"
	成品率 ≥70%
安全要求	冷炉极限真空度 ≤3Pa
	空炉抽气时间 应能在 60min 内抽气到所要求的工作真空度
	籽晶快速 ≥300mm/min
	埚升快速 ≥50mm/min
	炉体表面温升 ≤35°C
	晶升爬行量 升速0.4mm/min时≤0.01mm
	埚升爬行量 升速0.05mm/min时 ≤0.006mm
	运动机构 各运动机构运转应工作灵活，在正常拉晶工艺条件下应无明显振动
	籽晶轴与增涡轴应具有超程报警和保护装置
	副室提升并旋开到位后，主室方可提升
	各处限位准确无误
	电柜内要有保护接地端子，并有PE 标志，电源中线N不得与PE端在电柜内部连接

- 可实现 LC/FTIR、TGA/FTIR、GC/FTIR 等技术联用；
- 配备多种智能附件（Smart Accessories）、先进的样品模块和附件，包括：红外（IR）成像系统；FT-IR 显微镜；FT-Raman 模块；联机技术：气相-红外联用接口(GC-IR) 和 T 热重-红外联用接口(TGA-IR)；气体分析仪；PEM 模块；

IRRAS, VLD 和 VCD。

③红外探伤仪

IRB-50 红外晶锭探伤仪可以探测到硅锭内部的微小裂缝、微晶、杂质等缺陷。可以确定内部缺陷的具体位置。它用于多晶硅片生产中的硅块的裂缝、杂质、黑点、阴影、微晶等缺陷检测。主要由红外光源，旋转台，成像系统构成。通常都是在硅块清洗处理后线切割前进行红外探伤，这样不仅可以减少线痕片，而且可以减少 SiC 硬质点断线，大大提高效益，这些夹杂都可以清晰地反映在红外探伤系统中。

(3) 其他设备

本项目采用的多线切方机适用于裁切光伏电池硅晶块，具有材料损耗少、加工精度高、产量及生产效率高的特点。

4.5.1.2 资源能源利用指标

本项目年产 25000 吨单晶硅。本项目主要的原材料是免洗多晶硅料，年消耗多晶硅料 26342t。年用电 70172 万 kWh，年用水量 95.1 万 m³/a。

4.5.1.3 产品指标

项目建成后年产 25000 吨 8.5 英寸单晶硅（硅纯度为 99.9999%），产品主要用于单晶硅太阳电池的制造，是单晶硅太阳电池的主要原料。单晶硅圆片直径越大的圆片，所能刻制的集成电路越多，芯片的成本也就越低。但大尺寸晶片对材料和技术的要求也越高。目前晶体直径可控制在 Φ 3~8 英寸。区熔法单晶主要用于高压大功率可控整流器件领域，目前区熔法晶体直径可控制在 Φ 3~6 英寸，外延片主要用于集成电路领域。由于成本和性能的原因，直拉法（CZ）单晶硅材料应用最广。在 IC 工业中所用的材料主要是 CZ 抛光片和外延片。存储器电路通常使用 CZ 抛光片，因成本较低。逻辑电路一般使用价格较高的外延片，因其在 IC 制造中有更好的适用性并具有消除 Latch-up 的能力。本项目主要产品为 8.5 英寸单晶硅，能够达到国内同类产品的先进水平。

4.5.1.4 污染物产生指标分析

项目建成后，产生的污染物如下：

(1) 废水产生指标

项目废水最终一同排入园区污水处理厂。本项目采用压滤机回用切方废水，废水回用量 2000m³/d。同时，生产原料采用免洗材料，大大减少了废水的排放量。

(2) 废气产生指标

①NOx: 64.72t/a; ②HF: 24.83t/a。项目含尘氩气通过设备自带过滤器除尘，酸雾通过项目除酸雾系统净化，所有废气均达标排放。

(3) 固体废物产生指标

本项目产生的酸洗废液 246t/a、真空泵油 1246t/a 交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。碎坩埚 1100t/a 及其他化学品容器均由供应厂家回收处理；所有固废均得到妥善处置。

综上所述，本项目污染物产生指标达到国内清洁生产先进水平。

4.5.1.5 废物回收利用

(1) 优化单晶炉冷却水循环系统，减少冷却过程的自然损耗。
(2) 产生的锅底料产生量约 1200t/a，头尾料产生量约 3100t/a，边皮料产生量约 5700t/a，均返回工艺中再次利用，减少对原料的消耗。从产品生产的上下游关系分析，节约了免洗多晶硅生产过程消耗的能源。

4.5.1.6 环境管理相关要求

本项目建设在环境管理方面提出以下定性要求：

(1) 有环保规章、管理机构和有效的环境检测手段；(2) 对污染物排放实行定期监测和污染物排放口规范管理；(3) 对各生产单位的环保状况实行月份、年度考核；(4) 对污染物排放实行总量限制控制和年度考核；(5) 有日常管理措施和中长期、远期环境管理目标。

4.5.2 清洁生产水平结论

本项目采用了较为成熟、先进的生产设备。项目充分考虑生产工艺过程中的废气、废水、固废等资源能源的回收利用，使生产过程中的节能、减排成为可能，能最大程度地把生产过程中产生的污染降到最低水平。从以上用清洁生产相关指标分析可以看出：拟建项目在单晶硅生产工艺、设备，资源能源利用指标，污染物产生指标，废物回收利用指标，产品指标等方面可以达到国内行业清洁生产先进水平。另外，从环境管理及劳动安全卫生等方面看，该项目仍有潜力可挖掘。建设方应注意体现持续改进，不断提高和完善清洁生产工艺水平，实现经济效益与环境保护的双赢。

4.5.3 持续清洁生产的建议

4.5.3.1 清洁生产的组织管理建议

(1) 持续清洁生产的必要性

持续清洁生产的必要性见表 4-5-2。

表 4-5-2 企业实行持续清洁生产的必要性分析

序号	企业实行清洁生产的必要性
1	为了最大限度地节约资源，减少排污，企业应该有领导、有组织。有计划的按照《工业企业清洁生产手册》上推荐的清洁生产内容开展清洁生产工作
2	评价清洁生产分析中所产生的清洁生产方案中，有从经济上，技术上分析目前实施有困难的，随着企业经济及技术实力的增强，应给以实施
3	企业在发展过程中会不断出现新问题，需要一个不断的清洁生产过程，本工程本身属于高新技术的应用，针对企业在每一个新的发展阶段出现的问题都能发现和解决，并不断减少企业资源消耗和废物排放，进一步提高企业生产水平。

(2) 建立和完善清洁生产组织

① 清洁生产组织

评价建议建设单位单独设立清洁生产办公室，由公司领导直接领导，且需专人负责，并需具备以下能力：熟练掌握厂内有关清洁生产的知识、熟悉企业的环保情况，了解企业的生产技术和工艺过程，具有较强的工作协调能力和较强的工作责任心和敬业精神。

② 任务

组织收集不断提出清洁生产方案，为下一轮清洁生产分析做准备，经常性组织对职工的清洁生产教育和培训，负责清洁生产活动的日常管理。

(3) 建立和完善清洁生产管理制度

清洁生产管理制度包括把清洁生产成果纳入企业的日常管理轨道、建立和完善清洁生产奖励机制、保证稳定的清洁生产资金来源。

① 把清洁生产成果纳入企业的日常管理

把清洁生产成果纳入企业的日常管理，是巩固清洁生产成效的重要手段，特别是把清洁生产分析产生的无投资或低投资的方案及时纳入企业的日常管理轨道。

② 建立和完善清洁生产奖励机制

与清洁生产相协调，建立清洁生产奖励激励机制，以调动全体职工参与清洁生产的积极性。

(4) 做好职工培训工作

本评价建议企业应加强对职工关于清洁生产方面的培训和教育，同时也要对各级干部、工程技术人员、车间班组长进行培训，并把清洁生产的目标分配到每一个人，以利于清洁生产目标的实现。

(5) 制定持续清洁生产计划

清洁生产并非一朝一夕的事，需要制定清洁生产计划，使清洁生产在企业中有组织、有计划的进行下去，评价建议企业执行以下清洁生产计划，见表 4-5-3。

表 4-5-3 评价建议企业执行清洁生产计划一览表

项目	内容
组建清洁生产组织	组建清洁生产领导小组，新技术研究与开发小组，开展清洁生产分析工作
清洁生产方案实施	在各车间推行清洁生产
新技术研究与开发	有用元素高效率提取技术、原材料回收技术、废水循环利用技术、控制废气扩散技术
清洁生产培训	对公司级干部、中层干部、工程技术人员等进行清洁生产知识培训

(6) 开展 ISO14001 或 HSE 环境管理体系认证审计工作

开展 ISO14001 或 HSE 环境管理体系认证以及进行清洁生产审计工作，将有利于企业提高自身的管理水平，提高资源利用率，减少或避免生产服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，最大限度地减轻或消除对人体健康和环境的危害。最终使得产品的科技含量更高，人力资源优势得到充分发挥，推动企业向新型工业化道路迈进。建议企业定期进行清洁生产审核。

4.5.3.2 强化生产管理建议

本项目在生产运营过程中，还需在以下方面强化生产管理：

(1) 企业应对多晶硅、混酸等原辅材料运输、储存、装卸等环节加强安全管理。在运行中，应注意节水、节电，降低资源消耗。

(2) 加强对酸洗工段、酸液储存区以及酸雾净化塔、污水处理站等防治设施的维护与管理，确保防治设施长期稳定运行，确保污染物达标排放，减轻对周围环境的影响。

4.5.3 持续改进建议

建议企业通过技术改进和科技创新等手段，持续降低项目的耗水和耗电水平。同时建议企业对净下水进行多级循环利用。

4.5.4 循循环经济分析

循环经济是对物质闭环流动型经济的简称，是以物质、能量梯次和闭路循环使用为特征的经济形态，它要求遵循生态学规律，合理利用自然资源和环境容量。循环经济把清洁生产、资源综合利用、生态设计和可持续消费等融为一体，实现废物减量化、资源化和无害化。发展循环经济的根本目标是要在经济增长过程中系统地避免或减少废物产生，实现污染物低排放或零排放，促进经济和社会的全面、协调和可持续发展。

本项目采用先进的废水处理工艺，减少了废水排放量，同时减少新鲜水消耗量，节省了能源；拟建项目产生的废气、固废均可回收再利用，工艺用水使用循环水，使得排入环境的污染物减少到最低限，减少了对环境的影响。

本项目循环经济体现在以下几个方面：

(1) 设置生产废水处理站、生活污水处理系统，对废水进行分类处理、深度处理，部分回用于酸雾处理系统。

(2) 优化单晶炉冷却水循环系统，减少冷却过程的自然损耗。

(3) 产生的锅底料、头尾料、边皮料均返回工艺中再次利用，减少对原料的消耗。从产品生产的上下游关系分析，节约了免洗多晶硅生产过程消耗的能源。

综合分析，本项目清洁生产、物质循环利用符合相关要求。

4.6 变更前后污染物变化情况

新疆晶科能源有限公司由于一、二期同步建设，将原本的 5 条生产线变为 2 条，因此将原设计方案中 2 套二级洗涤塔酸雾净化系统建设为 1 套四级洗涤塔酸雾净化系统。

此外，为改善车间操作环境、减轻职业病危害、保障员工职业健康、环保环境等多角度出发，更有效的收集无组织酸雾废气，将风机的风量从可研设计方案的 $6000\text{m}^3/\text{h}$ 调整为 $60000\text{m}^3/\text{h}$ ，从而使酸性气体与塔顶喷淋装置中的碱液充分接触，确保净化效率 $\geq 92\%$ 。

现就变更前后废气污染源及污染物变化情况及原因进行说明。

4.6.1 污染源变化情况

(1) 废气：2 套二级洗涤塔酸雾净化系统变为 1 套四级洗涤塔酸雾净化系统，排气筒由 2 个变为 1 个。污染源数量有所减少。

(2) 废水：切方废水由直接外排变为全部循环利用，减少了新鲜水用量及污水产生量，消除了切方废水污染源。污染源数量有所减少。

4.6.2 污染物变化情况

由于变更环境影响报告书的污染物产排量（气量、水量、浓度等）采用实测数据作为基础数据，配合同类污染源的类比调查进行核实和调整。变更前环境影响报告书采用理论数据为基础数据，变更前风机的设计风量为 6000m³/h，变更后设计风量为 60000m³/h（本项目满负荷时取值 42000m³/h），但实测浓度值与变更前理论计算浓度值接近，因此污染物排放量（污染物排放量=废气量×浓度）相比较变更前有所增加。此外，通过优化污水处理系统工艺，将切方工艺废水全部循环利用不外排，减少了项目厂区新鲜水用量及污水产生量，由此不再建设回用水站，因此增加了废水最终外排量。

具体变化如下表：

4-6-1 变更前后污染物计算变化表

控制项目		变更前 (理论值)	变更后 (实测值)	变化	防治措施
有组织酸雾废气	气量万 m ³ /a	4320	30200	+25880	酸雾净化系统，30m 高排气筒排空
	HF 浓度 (mg/m ³)	5	5		
	HF 排放量 (t/a)	0.27	1.51	+1.24	车间通风口
	NOx 浓度 (mg/m ³)	86	80		
	NOx 排放量 (t/a)	4.644	24.19	+19.546	
无组织酸雾废气	HF	0.03	0.035	+0.005	
	NOx	0.465	0.64	+0.175	
废水	水量万 m ³ /a	18.3	45.78	+27.48	
	CODcr 排放量 (t/a)	11.76	21.61	+9.85	
	NH ₃ -N 排放量 (t/a)	1.7	3.17	+1.47	

总量控制指标应根据变更情况重新核算。

4.7 总量控制指标

4.7.1 总量控制原则

污染物排放总量控制是可持续发展战略的要求，是控制污染，使国民经济持续、稳定发展的有效手段。《中华人民共和国环境保护法》第四十四条规定：国家实行重点污染物排放总量控制制度。重点污染物排放总量控制指标由国务院下达，省、自治区、直辖市人民政府分解落实。企业事业单位在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重点污染物排放总量控制指标。《中华人民共和国大气污染防治法》第二十一条：国家对重点大气污染物排放实行总量控制。新疆维吾尔自治区人民政府可以根据本行政区域大气污染防治的需要，对国家重点大气污染物之外的其他大气污染物排放实行总量控制。国家逐步推行重点大气污染物排污权交易。

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定：在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

4.7.2 总量控制指标

污染物排放总量控制是控制环境污染的重要手段，其主要内涵是：在追求较好的经济性和合理的空间布局基础上，实现区域环境污染的有效控制；在企业技术进步、采用世界先进生产设备和加强治理污染的前提下，争取达到增产不增污乃至增产减污的目标。

依据《“十二五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》中关于控制因子的说明：“十二五”期间国家将二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)和化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)纳入总量控制指标体系，对上述四项主要污染物实施国家总量控制，统一要求、统一考核。根据建设方案及环评要求，拟建项目废水实行清污分流，分别处理后全部循环回用；各类固体废弃物也分别回收利用、处理或作为副产品出售，全部妥善处置。

结合排污特点、区域环境特征以及当地环境管理部门的要求，本次环评推荐改扩建项目的污染物总量控制因子共 4 项：

废气污染物：氮氧化物（NO_x）、氟化氢（HF）；

废水污染物：化学需氧量（CODcr）、氨氮（NH₃-N）。

4.7.3 总量控制因子排放情况

依据本项目的工程分析和环保措施分析，本项目总量控制因子排放量：氮氧化物（NO_x）为 24.83t/a，氟化氢（HF）为 1.545t/a，化学需氧量（CODcr）为 21.61t/a，氨氮（NH₃-N）为 3.17t/a。

4.7.4 总量指标来源及确定

本项目外排废气为酸洗工段酸雾废气，处理后 HF 及 NO_x 排放浓度及速率执行《大气污染物综合排放标准》新污染源二级排放限值要求（HF≤9.0mg/m³，NO_x≤240mg/m³）。本项目外排总废气量为 $3.02 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

本项目外排废水为含氟废水、生活污水、其它废水及清净下水，经收集处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准后排入园区污水处理厂，目前园区污水处理厂建设进度不能满足要求，暂时排入新源县污水处理厂。该园区污水处理厂设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 排放标准，即 pH=6.0-9.0、CODcr≤50 mg/L、BOD₅≤20 mg/L、SS≤20 mg/L、氨氮≤5 (8) mg/L、总磷≤1mg/L。本项目排放至园区污水处理厂的总废水量为 45.78 万 m³/a。

在污染源实现达标排放的前提下，结合当地环境质量要求，本环评建议按表 4-6-1 中的总量进行申请。

表 4-6-2 建议申请总量指标（t/a）

总量因子	氮氧化物（NO _x ）	氟化氢（HF）	化学需氧量（CODcr）	氨氮（NH ₃ -N）
本项目 排放量	24.83t/a	1.545t/a	21.61t/a	3.17t/a

第五章 环境质量现状调查与评价

本次评价环境质量现状调查及评价对象包括区域内的大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境和生态环境，环境质量现状调查采用收集资料和现场监测相结合方式，大气常规污染物 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 和特征污染物 F、地表水和地下水污染物等现状监测数据引用现有已有有效数据，声环境和大气常规污染物 $PM_{2.5}$ 现状监测数据采用现场监测方式。

5.1 环境空气现状调查与评价

5.1.1 环境空气现状监测

环境空气现状监测由伊犁玖道检测技术服务有限公司和博尔塔拉蒙古自治州环境监测站共同监测。

5.1.1.1 监测布点

本次监测点的布设以功能区布点为主，同时兼顾项目区域夏季的下风向区域，以及附近的主要环境保护目标，共设 3 个监测点，分别监测常规污染物及特征污染物，各监测点名称及相对位置、距离详见表 5-1-1 及图 5-1-1。

表 5-1-1 环境空气质量现状监测点

编号	监测点名称	方位	源距	监测类别	备注
C1	昂达斯村	W	4100m	PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、F、 $PM_{2.5}$	源距为监测点到本项目距离
C2	71 团 5 连	NW	2570m	PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、F	
C3	别斯托别村	S	620m	PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、F、 $PM_{2.5}$	

5.1.1.2 监测时间及频率

SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 的取样时间为 2016 年 10 月 21 至 27 日，连续采样 7 天，每日连续浓度连续采样时间不少于 20h，统计日均浓度。F 取样时间为 2016 年 10 月 22 至 23 日，连续采样 2 天，每天采样 4 次（02, 08, 14, 20 时），每次采样 1 小时，统计小时平均浓度值。 $PM_{2.5}$ 的采样时间为 2018 年 3 月 19 日至 25 日，连续采样 7 天，每日连连续采样时间不少于 20h，统计日均浓度。监测工作由伊犁玖道检测技术服务有限公司和博尔塔拉蒙古自治州环境监测站共同完成。

5.1.1.3 采样及分析方法

常规污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和特征污染物氟化物采样方法和分析方法均执行《空气和废气监测分析方法》和《环境监测技术规范》(大气部分) 中有关内容, 具体分析方法及方法最低检出限列于表 5-1-2。

表 5-1-2 空气污染物监测分析方法

监测项目	分析方法	分析方法检出限 (mg/Nm^3)	方法来源
SO_2	甲醛吸收液 付玫瑰苯胺分光光度法	0.003	HJ 482-2009
NO_2	对氨基苯磺酸吸收液 盐酸奈乙二胺分光光度法	0.010	HJ 483-2009
PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$	重量法	0.001	HJ 618-2011
F	滤膜采样氟离子选择电极法	0.0009	HJ 480-2009

5.1.1.4 监测结果统计

各监测点常规污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 监测结果见表 5-1-3, 特征污染物氟化物监测结果分别见表 5-1-4。

表 5-1-3 常规污染物监测结果 (日均值) 单位: mg/m^3

监测项目	监测点位	监测时间							
		10.21	10.22	10.23	10.24	10.25	10.26	10.27	浓度范围
SO_2	1#	L	L	L	L	L	L	L	<0.004
	2#	L	L	L	0.004	0.006	L	L	0-0.006
	3#	L	L	L	0.006	0.013	L	L	0-0.013
NO_2	1#	0.020	0.020	0.033	0.022	0.024	0.020	0.023	0.020-0.033
	2#	0.030	0.015	0.017	0.022	0.020	0.024	0.020	0.015-0.030
	3#	0.013	0.017	0.020	0.026	0.020	0.026	0.015	0.013-0.026
PM_{10}	1#	0.092	0.123	0.060	0.119	0.078	0.103	0.091	0.060-0.123
	2#	0.176	0.092	0.079	0.277	0.077	0.118	0.123	0.079-0.277
	3#	0.032	0.027	0.018	0.102	0.094	0.050	0.093	0.018-0.102
监测项目	监测点位	监测时间							
		3.19	3.20	3.21	3.22	3.23	3.24	3.25	浓度范围
$\text{PM}_{2.5}$	1#	0.006	0.004	0.007	0.008	0.006	0.006	0.006	0.004-0.008
	3#	0.007	0.006	0.005	0.006	0.007	0.008	0.005	0.005-0.008

L: 表示未达到检出限 $0.004\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 5-1-4 特征污染物 F 监测结果 (小时值) 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测项目	监测点位	监测时间		浓度范围
		10月22日	10月23日	
F (氟化物)	1#	2:00-3:00	L	L
		8:00-9:00	L	L
		14:00-15:00	L	L
		20:00-21:00	L	L
	2#	2:00-3:00	L	L

3#	8:00-9:00	L	L	0-0.9
	14:00-15:00	L	L	
	20:00-21:00	L	L	
	2:00-3:00	L	L	
	8:00-9:00	L	L	
	14:00-15:00	L	L	
	20:00-21:00	L	L	

L: 表示未达到检出限 $0.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

5.1.2 大气环境质量现状评价

5.1.2.1 评价标准

根据本项目所在区域的环境功能区划, SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、F 执行《环境空气质量标准》(GB 3095—2012) 中的二级标准。评价所用标准值见表 5-1-5。

表 5-1-5 评价所用标准值

污染物	取值时间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO_2	24小时平均	150	GB3095—2012中 二级标准
NO_2	24小时平均	80	
PM_{10}	日平均	150	
$\text{PM}_{2.5}$	日平均	75	
F	1小时平均	20	

5.1.2.2 评价方法

采用单因子污染指数法, 其单项参数 i 在第 j 点的标准指数为:

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中: I_i —i 污染物的分指数

C_i —i 污染物的浓度, mg/m^3

C_{oi} —i 污染物的评价标准, mg/m^3

当 $I_i > 1$ 时, 说明环境中 i 污染物含量超过标准值, 当 $I_i < 1$ 时, 则说明 i 污染物符合标准。某污染物的 I_i 值越大, 则污染相对越严重。

5.1.2.3 评价结果

SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 日均值及 F 小时监测值评价结果统计见表 5-1-6。

表 5-1-6 污染物评价结果统计表

项目	污染物	SO_2 (mg/m^3)	NO_2 (mg/m^3)	PM_{10} (mg/m^3)	$\text{PM}_{2.5}$ (mg/m^3)	F ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
昂达斯村 1#	浓度范围	0~0.004	0.020~0.033	0.060~0.123	0.004~0.008	0~0.9
	标准指数	0~0.03	0.25~0.41	0.4~0.82	0.053~0.11	0~0.004
	最大超标倍数	0	0	0	0	0
71 团 5 连	浓度范围	0~0.006	0.015~0.030	0.079~0.277	—	0~0.9

2#	标准指数	0~0.04	0.19~0.38	0.53~1.85	-	0~0.004
	最大超标倍数	0	0	1.85	-	0
别斯托别新村 3#	浓度范围	0~0.013	0.013~0.026	0.018~0.102	0.005~0.008	0~0.9
	标准指数	0~0.09	0.16~0.32	0.12~0.68	0.067~0.11	0~0.004
	最大超标倍数	0	0	0	0	0
	标准	0.15	0.08	0.15	0.15	20

从表 5-1-6 可以看出, 71 团 5 连 PM₁₀ 日均值存在超标, 其余各点的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求。特征污染物 F 的小时浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

5.2 地表水环境质量调查与评价

地表水环境现状监测由伊犁玖道检测技术服务有限公司和博尔塔拉蒙古自治州环境监测站共同监测。

5.2.1 监测点与监测时间

监测布点: 在巩乃斯河段大桥、恰普河上下游各布设一个监测点, 由伊犁玖道检测技术服务有限公司承担。其监测点具体位置见图 5-1-1。

采样时间: 2016 年 10 月 25 日。

5.2.2 监测项目及分析方法

地表水监测项目包括: pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、氟化物、氰化物、砷、六价铬、汞、硒、总磷、阴离子表面活性剂、挥发酚等 13 项。

本次环评水质现状监测项目及分析方法依照国家环保局颁布的《环境水质监测质量保证手册》与《水和废水监测分析方法》的规定进行。

5.2.3 评价标准

根据《新疆水环境功能区划》, 园区北侧约 6km 处的巩乃斯河在则克台至 12 连 (新源县与尼勒克县交界处) 段现状及规划使用功能均为工业用水, 执行 IV 类地表水体环境质量标准。新源县城南侧的恰普河属巩乃斯河支流, 《新疆水环境功能区划》未对其进行规划, 县城段现状使用功能为饮用水及工业用水, 执行 III 类地表水体环境质量标准。

5.2.4 评价方法

采用标准指数法分别对地表水的监测结果进行评价。其单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

对于以评价标准为区间值的水质参数（如溶解氧和 pH）时，溶解氧（DO）的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \begin{cases} \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} & DO_f \geq DO_s \\ 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} & DO_f < DO_s \end{cases}$$

式中： $S_{DO,j}$ ——DO 的标准指数；

DO_f ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度 (mg/L)，计算公示常

采用 $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ， T 为水温， $^{\circ}\text{C}$ ，取 15°C ；

DO_j ——溶解氧实测值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的评价标准限值，mg/L。

pH 的标准指数式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{i,j}$ ——某污染物的污染指数；

$C_{i,j}$ ——某污染物的实际浓度 (mg/L)；

C_{si} ——某污染物的评价标准 (mg/L)；

$S_{pH,j}$ ——pH 标准指数；

pH_j —— j 点的实测 pH 值；

pH_{sd} ——标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 值的上限值；

5.2.5 监测结果统计

采用单因子污染指数法对监测结果进行评价。本次环评地表水水质监测及评价结果统计见表 5-2-1、表 5-2-2。

表 5-2-1 巩乃斯河上下游监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测指标	监测结果及污染指数				标准值
	上游 监测结果	污染指数	下游 监测结果	污染指数	
pH (无量纲)	8.29	0.64	8.40	0.7	6~9
高锰酸盐指数	1.09	0.11	0.949	0.09	≤10
氨氮	0.063	0.04	0.058	0.04	≤1.5
氟化物	1.0L	<0.67	1.0L	<0.67	≤1.5
砷	0.000928	0.01	0.000573	0.01	≤0.1
汞	0.00004L	0.4	0.00004L	0.4	≤0.001
氰化物	0.004L	<0.02	0.004L	<0.02	≤0.2
溶解氧	10.61	0.09	9.71	0.04	≥3
六价铬	0.004L	<0.08	未检出	<0.08	≤0.05
硒	0.0005L	<0.25	0.0005L	<0.25	≤0.02
总磷	未检出	<0.03	未检出	<0.03	≤0.3
阴离子表面活性剂	0.05L	<0.17	0.05L	<0.17	≤0.3
挥发酚	0.0013	<0.13	0.0017	<0.13	≤0.01

表 5-2-2 怡普河上下游监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测指标	监测结果及污染指数				标准值
	上游 监测结果	污染指数	下游 监测结果	污染指数	
pH (无量纲)	8.22	0.61	8.12	0.56	6~9
高锰酸盐指数	1.00	0.17	1.06	0.18	≤6
氨氮	0.068	0.07	0.075	0.08	≤1.0
氟化物	1.0L	<1.0	1.0L	<1.0	≤1.0
砷	0.000735	0.01	0.0272	0.544	≤0.05
汞	0.00004L	<0.4	0.00004L	<0.4	≤0.0001
氰化物	0.004L	<0.02	0.004L	<0.02	≤0.2
溶解氧	11.38	0.20	9.75	0.04	≥5

六价铬	未检出	<0.08	0.004L	<0.08	≤0.05
硒	0.0005L	<0.05	0.0005L	<0.05	≤0.01
总磷	未检出	<0.05	未检出	<0.05	≤0.2
阴离子表面活性剂	0.05	0.25	0.05L	<0.25	≤0.2
挥发酚	0.0017	0.34	0.0013	0.26	≤0.005

5.2.6 评价结果

从表 5-2-1、表 5-2-2 可以看出，监测期间巩乃斯河及恰普河中各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中相应标准限值要求。当地环境管理部门应继续加强地表水体环境质量管理，禁止未达到接纳标准的废水排入巩乃斯河，严禁任何废水排入恰普河。

5.3 地下水环境现状调查与评价

本项目地下水环境现状调查评价按照 HJ 610-2016 的要求，对厂区周边地下水水质进行现状监测。

5.3.1 地下水水质现状调查

(1) 调查范围、调查时间及监测单位

本项目地下水环境现状调查评价范围：本项目厂区及厂区周边区域，涵盖厂区地下水上下游及两侧区域。

地下水水质现状监测单位：伊犁玖道检测技术服务有限公司和博尔塔拉蒙古自治州环境监测站共同监测完成。

地下水水质监测时间：2016 年 10 月 25-28 日

监测布点具体位置及方位见表 5-3-1、图 5-1-1。

表 5-3-1 地下水环境质量现状监测点

编号	位置名称	方位	源距(km)	地下水位(m)	备注
1	康尤美公司水井	E	0.2	潜水埋深 45m	生产、饮用(承压水, 120m)
2	71 团 4 连水井	N	1.81	-	饮用(承压水, 160m)
3	昂达斯村水井	W	4.1	-	浇灌(-, 38m)

(2) 监测项目及结果

本项目地下水水化学类型分析所监测因子包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

水质现状监测因子包括：pH、总硬度、溶解性总固体、铁、砷、铬（六价）、氯化物、锰、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物等共 16 项。

地下水水质监测结果经折算及汇总后水质监测结果见表 5-3-2：

表 5-3-2 地下水水质监测结果 **单位：mg/L**

序号	监测项目	水化学离子浓度		
		康尤美公司水井	71 团 4 连水井	昂达斯村
1	K ⁺	1.87	1.45	0.65
2	Na ⁺	15.0	16.7	19.1
3	Ca ²⁺	54.0	86.2	75.4
4	Mg ²⁺	13.5	21.1	17.6
5	Cl ⁻	28.3	8.88	12.0
6	SO ₄ ²⁻	53.0	20.8	42.4
7	HC0 ₃ ⁻ (mol/L)	4.88	4.15	2.60
8	C0 ₃ ²⁻	0	0	0
序号	监测项目	水质现状监测因子		
		康尤美公司水井	71 团 4 连水井	昂达斯村
1	pH 值	7.14	7.24	7.31
2	溶解性总固体	490	452	432
3	氨氮（以 NH ₄ 计）	<0.025	<0.025	<0.025
4	总硬度 (mmol/L)	2.70	1.53	2.82
5	硝酸盐(以 N 计)	15.3	5.45	10.02
6	亚硝酸盐(以 N 计)	未检出	0.003	0.018
7	砷 (μ g/L)	<1	<1	<1
8	铬（六价）	未检出	未检出	未检出
9	氟	未检出	未检出	<1
10	镉 (μ g/L)	<0.1	<0.1	<0.1
11	铁 (三价)	0.101	0.053	<0.05
12	锰	<0.01	<0.01	<0.01
13	高锰酸盐指数	0.655	0.742	1.15
14	氯化物	28.3	8.88	12.0
15	铅 (μ g/L)	<1	<1	<1
16	汞 (μ g/L)	未检出	未检出	未检出

5.3.2 地下水环境现状评价

(1) 评价因子及评价标准

选用所有监测因子作为评价因子，采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类标准，标准值见表 5-3-6。

(2) 评价方法

地下水水质分析采用单项因子污染指数法进行，与地表水评价方法相同。

地下水化学类型分类采用舒卡列夫分类法：

地下水化学类型的舒卡列夫分类是根据地下水中 6 种主要离子 (Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- , K^+ 合并于 Na^+) 及矿化度划分的。

根据水质分析结果，将 6 种主要离子中含量大于 25% 毫克当量的阴离子和阳离子进行组合，可组合出 49 型水，并将每型用一个阿拉伯数字作为代号。舒卡列夫分类图标见表 5-3-3：

表 5-3-3 舒卡列夫分类图表

超过 25% 毫克当量的离子	HCO_3	HCO_3+SO_4	$\text{HCO}_3+\text{SO}_4+\text{Cl}$	HCO_3+Cl	SO_4	SO_4+Cl	Cl
Ca	1	8	15	22	29	36	43
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48
Na	7	14	21	28	35	42	49

按矿化度 (M) 的大小划分为 4 组。

A 组—— $M \leq 1.5 \text{ g/L}$;

B 组—— $1.5 < M \leq 10 \text{ g/L}$;

C 组—— $10 < M \leq 40 \text{ g/L}$;

D 组—— $M > 40 \text{ g/L}$ 。

(3) 评价结果

1) 地下水化学类型

项目所在区域的地下水类型见表 5-3-4。

表 5-3-4 地下水中主要离子的百分比含量 单位%

序号	监测项目	1#	2#	3#
1	K^+	1.1	0.5	0.3
2	Na^+	15.0	11.1	14.2
3	Ca^{2+}	59.3	62.8	61.6
4	Mg^{2+}	24.7	25.6	24.0
5	Cl^-	11.9	5.2	9.0

6	SO_4^{2-}	16.3	9.0	23.1
7	HCO_3^-	71.8	85.8	68.0
8	CO_3^{2-}	0.0	0.0	0.0

根据表 5-3-4 中主要离子的百分比含量可知, 本项目地下水化学类型分类一览表见表 5-3-5:

表 5-3-5 地下水化学类型分类

监测点	地下水化学类型	舒卡列夫地下水化学类型
1#	重碳酸盐-钙水-B	1-B
2#	重碳酸盐-钠镁水-B	2-B
3#	重碳酸盐-钙水-B	1-B

根据表 5-3-5 分析结果可知, 本项目所在区域地下水化学类型应为重碳酸盐-钙水-B, 属大陆盐化潜水。

2) 地下水水质分析

当 $I_i < 1$ 时, 表示环境中污染物浓度不超标; 当 $I_i > 1$ 时, 表示该污染物浓度超过评价标准。评价结果见表 5-3-6。

表 5-3-6 地下水评价单项因子污染指数结果

序号	监测项目	III级标准值 (mg/L)	1#	2#	3#
			康尤美水井	71 团 4 连水井	昂达斯村
1	pH 值	6.5-8.5	0.09	0.16	0.21
2	溶解性总固体	1000	0.49	0.45	0.43
3	氨氮(以 NH_4 计)	0.2	<0.125	<0.125	<0.125
4	总硬度	450	0.6	0.34	0.63
5	硝酸盐(以 N 计)	20	0.76	0.27	0.5
6	亚硝酸盐(以 N 计)	0.02	未检出	0.15	0.9
7	砷($\mu\text{g}/\text{L}$)	50	<0.02	<0.02	<0.02
8	铬(六价)	0.05	未检出	未检出	未检出
9	氟	1.0	未检出	未检出	<1
10	镉($\mu\text{g}/\text{L}$)	10	<0.01	<0.01	<0.01
11	铁(三价)	0.3	0.34	0.18	<0.17
12	锰	0.1	<0.1	<0.1	<0.1
13	高锰酸盐指数	3.0	0.22	0.25	0.38
14	氯化物	250	0.11	0.11	0.056
15	铅($\mu\text{g}/\text{L}$)	1000	<0.001	<0.001	<0.001
16	汞($\mu\text{g}/\text{L}$)	1000	未检出	未检出	未检出

1#-3#监测点均为饮用水井，属于深层水（承压水），从表 5-3-7 可以看出，全部达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类标准。

5.4 声环境质量现状调查与评价

5.4.1 监测布点

本项目声环境现状监测分别在本项目厂址东、南、西、北四个方向的厂界处各设置 1 个监测点，共 4 个监测点，由伊犁玖道检测技术服务有限公司进行监测。

5.4.2 监测因子

监测因子为等效 A 声级，监测仪器采用 AWA6218-B 型声级计。

5.4.3 监测时间及频率

监测工作在 2018 年 1 月 16-17 日进行，监测两天，每天分昼间和夜间两个时段，各进行一次监测。

5.4.4 评价标准与方法

本次声环境质量现状评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类声环境功能区标准，评价方法采用监测值与标准值直接比较的方法。

5.4.5 监测及评价结果

噪声监测及评价结果见表 5-4-1。

表 5-4-1 声环境监测结果 单位：dB (A)

序号	监测点	1月16日		1月17日		1月16日		1月17日			
		昼间				夜间					
		标准值	监测值	判定	监测值	判定	标准值	监测值	判定		
1	厂界东	65	50.7	达标	49.7	达标	55	41.7	达标	42.4	达标
2	厂界南	65	50.4	达标	50.5	达标	55	42.8	达标	40.8	达标
3	厂界西	65	50.6	达标	50.6	达标	55	41.5	达标	42.0	达标
4	厂界北	65	50.0	达标	50.4	达标	55	43.3	达标	42.9	达标

由监测结果可知，本项目厂址区域各监测点位噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类功能区标准限值要求。

5.5 生态环境现状调查与评价

5.5.1 生态功能区概述

根据《新疆生态功能区划》，根据《新疆生态功能区划》，新源县属于天山山地干旱草原-针叶林生态区，西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区，喀什河、巩乃斯河河谷草原、绿洲生物多样性保护生态功能区。在对该区的生态环境敏感性综合评价中，极度敏感地区占区内面积的 58.23%，中度敏感地区为 16.03%，其主要敏感因子为生物多样性及其生境极度敏感、土壤侵蚀轻度敏感、土地沙漠化高度敏感。该区的生态功能见表 5-5-1。

表 5-5-1 区域生态功能区特征表

生态功能区	隶属行政区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	生态敏感因子 敏感程度	保护目标	保护措施	发展方向
喀什河、 巩乃斯 河河谷 草原、绿 洲生物 多样性 保护生 态功能 区	伊宁县、尼 勒克县、巩 留县、新源 县	牧农产品 生产、旅游	水土流失、 土地盐渍 化和沼泽 化、草场退 化、河谷林 化、土壤盐渍化、 破坏	生物多样性和 生境极度敏感、 中度敏感，土壤 侵蚀、土地沙漠 化、土壤盐渍化 不敏感。	保护河谷 林、保护草 原、保护农 田、保护小 叶白腊等珍 稀树种	旱地退耕 还草、防治 水土流失、 健全排灌 系统	搞好水能 开发与建 设，建立以 牧为主、牧 农结合的 新型牧农 业基地

图 5-5-1 评价区选址区域土壤类型图

喀什河、巩乃斯河河谷草原、绿洲生物多样性保护生态功能区行政区划属直辖区的尼勒克、新源、巩留三县市。位于尼勒克县的西南部，巩留及新源县的北部，东至两河源头（即依连哈比尔尕山分水岭），西至伊宁县东部，与查布察尔县相连。

伊犁州的基本轮廓是三山夹两谷，西宽东窄呈楔形。其中两谷就是喀什河谷及巩乃斯河谷。喀什河是伊犁河的第二大支流，它发源于依连哈比尔尕山，自东向西穿行在婆罗科努山与阿吾拉勒山的山间谷地，流经尼勒克县境内，在雅马渡汇入伊犁河，其流域面积占我国境内伊犁河流域面积的 18.4%。南北两岸支流众多，与主流呈垂直分布，水量丰富。巩乃斯河发源于阿吾拉勒山和依连哈比尔尕山交接处，与喀什河隔山相邻，自东向西流经新源县境内，与特克斯河汇流后，注入伊犁河，河长 258km，流域面积占伊犁河流域面积的 13%。

由于河谷两岸山体高陡，河谷坡降大，两侧山体溪流发育，水土冲刷严重，雨季常出现滑坡和塌方物理地质现象，加之草地退化和盲目开垦草场种植旱田，更加剧了水土流失。因此，该区生态建设的重点是防治水土流失。通过农牧结合和生态置换，减少天然草地的载畜量，同时要禁止乱垦乱挖，保护好林草植被，发展生态农业，维护良好的生态环境。此外，该小区内有伊犁黑蜂、黑核桃及小叶白蜡三个生态自然保护区和六个自治区级和一个县级森林公园，对各保护对象及其生态环境均要依法加强保护。

该区水资源丰富，要搞好水能开发与建设。做好河谷两侧丘陵旱地退耕还草工作，防治水土流失，新源县已建立排灌系统，防治土壤盐渍化、沼泽化，保护好农田、草原和河谷林。建立以牧为主，农牧结合的新型牧农业基地。

评价区域位于伊犁河谷东端的巩乃斯河谷地，新源县建立有巩乃斯河湿地管护站，保护湿地资源。但巩乃斯河湿地尚未列入湿地自然保护区。

5.5.2 土壤环境现状

新源县地处伊犁河谷东端的巩乃斯河谷地，巩乃斯河干流由东向西贯穿县城。全县土壤共分为 10 个土类，28 个亚类，16 个土属，49 个土种。10 个土类的面积占土类面积的百分比如下：潮土 161.96 km^2 ，占 2.3%；草甸土 459.22 km^2 ，占 6.5%；沼泽土 276.15 km^2 ，占 3.9%；盐土 207.78 km^2 ，占 3.0%；黑钙土

147.96 km², 占 2.1%; 粟钙土 2209.62 km², 占 31.5%; 灰钙土 238.77 km², 占 3.4%; 高山草甸土 382.51km², 占 5.5%; 亚高山草甸土 2112.21km², 占 30.1%; 灰褐色森林土 884.67 km², 占 12.6%。土壤分布受气候、地形、生物等因素的综合影响而呈现规律性分布。在河谷平原从西至东分布着灰钙土-粟钙土-黑钙土, 按高程分布着灰钙土-粟钙土-黑钙土-灰褐色森林土-亚高山草甸土-高山草甸土; 在河谷的低阶地及河漫滩分布的土壤有草甸土、沼泽土、盐土、潮土。

全县土壤土层比较深厚, 土质好, 肥力高, 有机质平均含量达 4.77%, 在农区有机质含量达到三级标准(3%以上)的土壤有 470km², 占农区总面积的 65.41%。

评价区域的主要土壤类型为粟钙土, 辅助灌溉耕种频繁, 耕作熟化作用强, 耕作层厚 20~25cm, 粒状或小块状结构, 质地偏轻, 土壤容重 1.01~1.10mg/m³, 土壤孔隙度 50~60%, 潜在肥力中等, 有机质含量在 40g/kg 左右, 速效养分含量较高; 犁底层较明显, 呈片状或块状结构; 钙积层出现部位较高, 一般在结构面上布满末状的钙盐新生体; 剖面下部出现石膏淀积, 最下层多为黄土状母质。

评价区域区域土壤类型图见图 5-5-1。

5.5.3 植被现状调查与评价

(1) 新源县草地植被

由高至低为: 海拔 2800m 以上为高寒草甸类, 青层厚度 30cm, 代表型植被有糙苏、苔草、野麻等。海拔在 1800~2800m 之间为山地草甸类, 青层厚度 70cm, 代表型植被有苔草、禾草、杂草类等。海拔 900~1800m 之间为山土也、荒漠化草原眷市懋哿, 代表型植被有冷蒿、芨芨草、羊茅等。海拔 900m 以下为河谷平原农业区, 属低湿地草甸类及沼泽类, 青层厚度 20~100cm。农区农作物有小麦、玉米、油料、甜菜等, 在河谷低凹带生长着芦苇。

(2) 新源县林地植被

新源县林地面积 891.03 km², 森林覆盖度 12.7%, 郁闭度在 0.4~0.7 之间。山地森林树种组成主要有: 欧洲山杨、雪岭云松、山柳、桦木等, 以雪岭云杉为优势树种, 占山地森林树种的 95%左右, 多为成熟或过熟林。平原森林中, 次生林树种有: 沙棘、密叶杨、野苹果、山杏等; 人工林种比较单一, 有: 新疆杨、箭杆杨、北京杨、高杨、白蜡、白榆、刺槐、柳等。

(3) 评价区域植被

评价区域所在地以人工生态系统为主，植被类型主要是人工植被。人工植被可为二大类：农田和人工林。评价区域植被类型图见图 5-5-2 和表 5-5-2。

表 5-5-2 评价区人工植被类别

序号	分区	植物种类
1	农田区	小麦、玉米、大豆、甜菜、瓜果、蔬菜
		亚麻
2	人工林、防护林	新疆杨、箭杆杨、榆树、柳树、槐树
	果树林	苹果、杏、葡萄

该区自然条件和社会经济条件较优越，光、热、水资源丰富，农区土壤大多为适宜耕作的栗钙土，土壤肥力较高，具有较长的耕作历史；畜牧业也较发达，交通便利。作物生产方式为旱作一熟制。该区主要的农作物有：小麦、玉米、大豆、甜菜、亚麻；主要的鲜果为苹果、杏、葡萄。农产品产量品质较好。

5.5.4 野生动物现状及评价

评价区域位于伊犁河谷东端的巩乃斯河谷地，按新疆动物地理区划，属于古北界、中亚亚界、哈萨克斯坦区、伊塔亚区、巴尔喀什小区。评价区域位于城镇边缘，该区域野生动物生存环境主要是绿洲农田区。

绿洲农田区野生动物多数种类与人类活动密切相关。其中两栖类有绿蟾蜍；鸟类常见有夜鹰、灰斑鸠、寒鸦、杜鹃、戴胜、喜鹊、家燕等；兽类主要为啮齿类，有小家鼠、灰仓鼠等对农作物有一定危害。

从现状调查及资料表明，评价区内野生动物种类和数量较少，无珍稀濒危物种和保护动物。

第六章 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 气象观测资料调查

距离本项目厂址最近的气象站为新源县气象站(51436号),该气象站地理坐标:东经 $83^{\circ} 15' 5''$,北纬 $43^{\circ} 25' 48''$ 。本项目位于新疆自治区伊犁州新源县境内,厂址所在区域为新源县工业园区(A区)。本项目所在位置与新源县气象站直线距离2km,位于同一地理区域,两地起伏高差不大,受同一气候系统的影响和控制。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)的要求,新源县气象站常规地面气象资料可以反映本项目评价范围内的气象基本特征。

本次评价收集了新源县气象站近20年来的气象统计资料、各月及年平均温度、平均风速,一级2014年全年逐日逐时的地面常规气象资料。

(1) 温度

评价区域年平均温度 10°C 。7月温度最高,月平均温度 21.6°C ,12月温度最低,月平均温度 -3.3°C 。评价区域年平均温度月变化统计结果见6-1-1。年均温度月变化曲线见图6-1-1。

表 6-1-1 年平均温度月变化统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
温度	-2.6	-1.0	5.5	12.5	16.1	19.5	21.6	21.4	16.3	11.7	1.8	-3.3	10.0

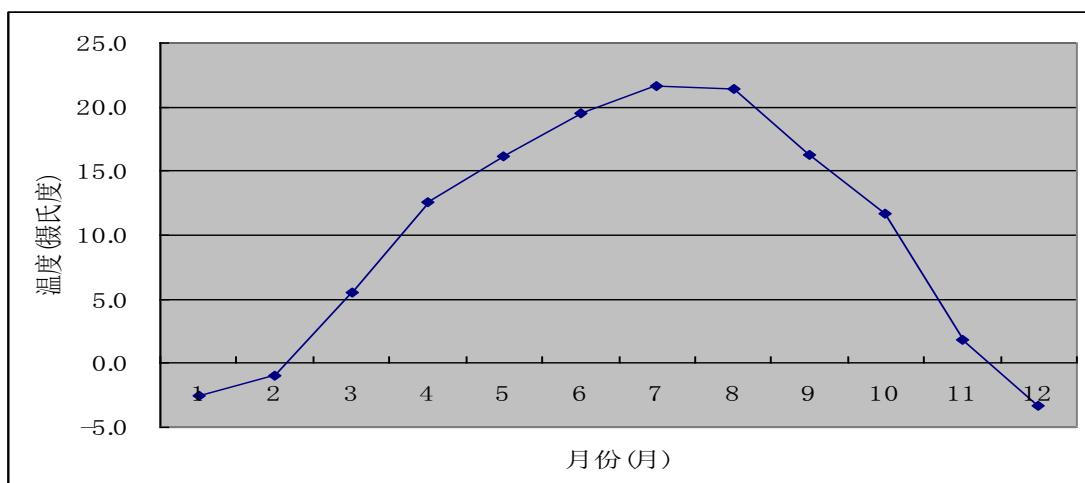


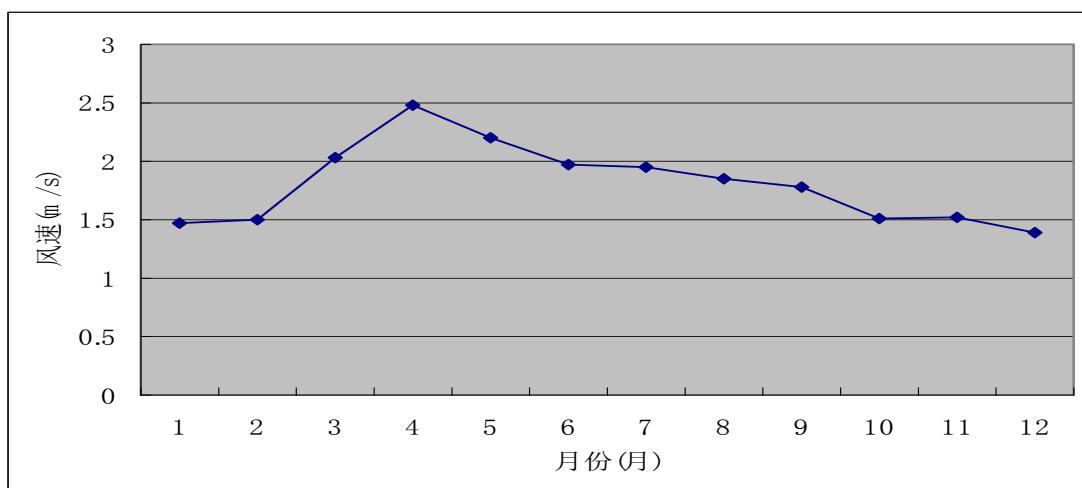
图 6-1-1 年平均温度月变化曲线图

(2) 风速

评价区域年均风速 1.81m/s。6 月平均风速最大，为 1.97m/s。12 月平均风速最小，为 1.39m/s。年均风速月变化统计结果见表 7-1-2。年均风速月变化曲线见图 6-1-2。

表 6-1-2 年平均风速月变化统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
风速	1.47	1.5	2.03	2.48	2.2	1.97	1.95	1.85	1.78	1.51	1.52	1.39	1.81

**图 6-1-2 年平均风速月变化曲线图**

(3) 风向、风频

评价区域月、季、年风频统计结果见表 6-1-3。风频玫瑰见图 6-1-3。

评价区域春季主导风向为东南风 (SE)，风频 20.38%。次主导风向为东风 (E)，风频 17.48%。静风频率 1.81%。

夏季主导风向为东风 (E)，风频 21.51%。次主导风向为东南风 (SE)，风频 18.75%。静风频率 13%。

表 6-1-3 月、季、年风频统计结果

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	0.81	2.15	1.75	6.32	16.1	0	23.8	5.24	4.44	4.17	6.05	9.95	8.2	4.17	1.88	1.08	3.9
二月	0.45	0.89	2.68	5.21	17.7	0	19.3	2.23	2.68	3.72	6.25	13.5	11.9	4.91	3.13	0.6	4.76
三月	0.67	1.08	3.76	8.06	18.0	0	23.1	4.44	3.9	3.09	4.84	12.5	6.72	5.24	1.75	0.67	2.15
四月	1.11	1.81	2.5	6.67	15.8	0	15.9	2.22	2.36	2.92	3.06	17.1	15.8	7.08	3.06	1.11	1.39
五月	0.94	1.48	4.17	8.33	18.6	0	21.9	1.88	3.36	1.75	4.44	12.8	9.14	4.17	2.82	2.42	1.88
六月	2.22	2.92	6.94	13.1	24.0	0	17.1	2.64	2.22	1.94	3.06	5.97	5.56	6.11	2.92	2.22	1.11
七月	2.02	1.61	8.33	14.8	21.8	0	18.7	1.75	1.48	1.61	3.76	6.18	6.59	4.3	2.69	2.96	1.48
八月	1.88	1.75	5.78	11.3	18.8	0	20.4	1.88	2.28	2.69	4.3	7.8	10.2	4.3	2.55	1.75	2.28
九月	0.97	1.81	3.06	8.47	13.9	0	21.5	3.47	3.89	2.92	4.58	11.7	10.1	4.58	3.89	1.25	3.89
十月	1.08	1.61	2.55	5.65	13.0	0	19.8	6.59	6.59	4.03	4.3	8.74	12.9	7.66	3.36	0.67	1.48
十一月	0.69	2.5	3.33	7.78	13.8	0	19.6	4.58	4.58	2.92	5	11.5	12.4	4.17	1.11	0.42	5.69
十二月	0.54	1.34	2.28	4.44	14.3	0	24.3	3.76	2.69	3.36	8.33	13.4	9.01	2.55	0.94	1.08	7.66
全年	1.12	1.75	3.94	8.36	17.2	0	20.5	3.4	3.38	2.92	4.83	10.9	9.85	4.93	2.5	1.36	3.13
春季	0.91	1.45	3.49	7.7	17.5	0	20.4	2.85	3.22	2.58	4.12	14.1	10.5	5.48	2.54	1.4	1.81
夏季	2.04	2.08	7.02	13.0	21.5	0	18.8	2.08	1.99	2.08	3.71	6.66	7.47	4.89	2.72	2.31	1.63
秋季	0.92	1.97	2.98	7.28	13.6	0	20.3	4.9	5.04	3.3	4.62	10.6	11.8	5.49	2.79	0.78	3.66
冬季	0.6	1.48	2.22	5.32	15.9	0	22.6	3.8	3.29	3.75	6.9	12.3	9.63	3.84	1.94	0.93	5.46

秋季主导风向为东南风 (SE)，风频 20.28%。次主导风向为东风 (E)，风频 13.55%。静风频率 3.66%。

冬季主导风向为东南风 (SE)，风频 22.59%。次主导风向为东风 (E)，风频 15.97%。静风频率 5.46%。

年主导风向为东南风 (SE)，风频 20.49%。次主导风向为东风 (E)，风频 17.15%。静风频率 3.13%。

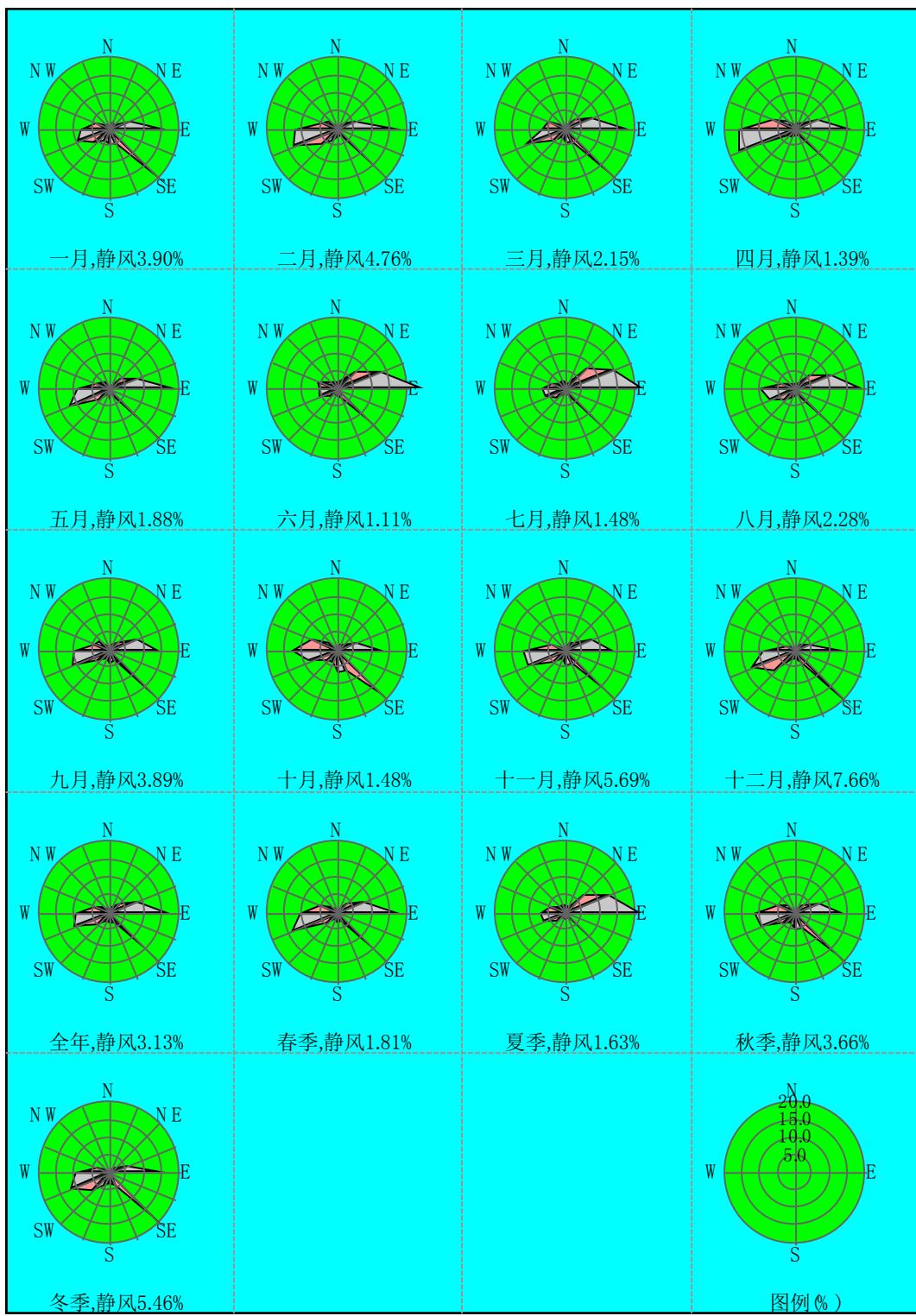


图 6-1-3 月、季、年均风频玫瑰图

6.1.2 预测参数

(1) 预测因子

有组织废气预测因子： NO_x、 HF。

无组织废气预测因子： NO_x、 HF。

事故时预测因子： NO_x、 HF。

(2) 预测范围

预测范围覆盖所有环境监测点。即以两个洗料车间连线之间的中心为原点，向西扩展 8km，向东扩展 5.5km，向北扩展 5km，向南扩展 5km 的矩形区域。

(3) 计算点

计算点包括大气环境现状监测点、网络点及区域最大地面浓度点。环境现状监测点见表 6-1-4。

表 6-1-4 环境现状监测点

编号	敏感点	与拟建项目装置区方位	距离
1#	昂达斯村	WNW	3190m
2#	71 团 5 连	W	5125m
3#	别斯托别新村	SSE	1508m

预测网格覆盖整个预测范围，网格布点接近密远疏法布置，布置方式见表 6-1-5。

表 6-1-5 预测网格点布置方式

距离源中心≤1000m	网格间距 100m
距离源中心>1000m	网格间距 300m

(4) 污染源计算清单

工况条件下，本项目有组织污染源计算清单见表 6-1-6。

本项目共 1 个洗料车间，为 1 个无组织污染源，计算清单见表 6-1-7。

非正常情况主要考虑酸雾净化系统出现故障，酸雾经集气后直接从排气筒排空。非正常时间持续 1 小时，见表 6-1-8。

评价范围内无其它在建、拟建项目。

表 6-1-6 有组织污染源计算清单

污染源名称	污染物	排放点数量 (个)	排气量 (m ³ /h)	排气筒			污染源强 (kg/h)
				高度 (m)	出口内径 (m)	出口温度 (°C)	
有组织酸雾 (G1)	HF	1	42000	30	0.8	常温	0.21
	NOx						3.36

表 6-1-7 无组织污染源计算清单

污染源名称	污染物	排放源数量 (车间)	单个面源参数			污染源强(kg/h)
			长度	宽度	高度	
无组织酸雾 (G2)	HF	1	93	52	10	0.0049
	NOx					0.089

表 6-1-8 非正常工况下污染源计算清单

污染源名称	污染物	排放点数量 (个)	排气量 (m ³ /h)	排气筒			污染源强 (kg/h)
				高度 (m)	出口内径 (m)	出口温度 (°C)	
有组织酸雾 (G1)	HF	1	42000	30	0.8	常温	0.489
	NOx						8.9

6.1.2.1 预测内容及评价标准

(1) 预测内容

依据预测模式及参数，对建设项目运行过程产生的有组织酸雾气体、无组织酸雾气体等进行最大落地浓度及其出现距离的计算，并将对照各污染物环境空气质量评价标准，对计算结果进行了环境影响分析。

(2) 预测因子

根据工程分析，确定本项目大气预测因子为：HF、NOx，同时计算卫生防护距离。

(3) 评价标准

污染物 HF、NOx 的评价标准选取《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 1 小时平均取样时间的二级标准浓度限值，具体见表 6-1-9。

表 6-1-9 环境空气评价标准

序号	污染物	浓度限值 (mg/m ³)		标准来源
		小时平均	年平均	
1	氟化氢 (HF)	0.02		GB 3095-2012
2	氮氧化物 (NO _x)	0.25		

6.1.2.2 最大落地浓度结果

(1) 正常工况污染源

本项目工程全部建成投产后，正常工况下各污染物落地浓度估算见表 6-1-10。

表 6-1-10 正常工况下大气污染物落地浓度估算

污染源名称	污染物估算结果		最大落地浓度距离 (m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
有组织酸雾 (G1)	HF		362	0.0014	6.89
	NO _x			0.0221	8.82
无组织酸雾 (G2)	HF		208	0.0011	5.43
	NO _x			0.0197	7.90

(2) 非正常工况污染源

非正常工况下各污染物的最大落地浓度见表 6-1-11。

表 6-1-11 非正常工况下大气污染物落地浓度估算

污染源名称	污染物估算结果		最大落地浓度距离 (m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
有组织酸雾 (G1)	HF		362	0.0032	16.05
	NO _x			0.0584	23.37

根据表 6-1-11 的估算结果表明，本项目在非工况下排放的废气污染物对环境影响明显增大，NO_x 的最大落地浓度为 0.0584 mg/m³（占标率为 23.37%）、氟化氢的最大落地浓度为 0.0032 mg/m³（占标率为 16.05%）。为尽量避免区域环境空气质量的降低，建设方应控制非正常工况的持续时间，要杜绝各类事故的发生，严格操作规程，对生产设备进行定期检修，发现隐患及时处理，尽量减少事故排放对环境产生的不良影响。

6.1.2.3 环境敏感点预测结果

本项目各污染物对项目周边各环境敏感点的预测结果见表 6-1-11。

表 6-1-11 环境敏感点落地浓度预测结果

污染物	序号	点名称	预测值 (mg/m ³)	背景值 (mg/m ³)	叠加值 (mg/m ³)	占标率% (叠加值)	是否超标
HF	1	昂达斯村	0.001	<0.0009	0.0010	5.0	达标
	2	71团5连	0.0008	<0.0009	0.0017	8.5	达标
	3	别斯托别新村	0.001	<0.0009	0.0010	5.0	达标
NOx	1	昂达斯村	0.0162	0.0231	0.0393	15.72	达标
	2	71团5连	0.0127	0.0211	0.0338	13.52	达标
	3	别斯托别新村	0.0182	0.0196	0.0378	15.12	达标

从表 6-1-10、表 6-1-11 的预测结果可以看出，本项目各污染源均可实现达标排放。NOx 最大落地浓度为 0.0221mg/m³，占评价浓度限值的 8.82%；HF 最大落地浓度为 0.0014mg/m³，占评价浓度限值的 6.89%。NOx、HF 预测值与各环境敏感点的背景值叠加后，昂达斯村的 NOx 占标率最大，为 15.72%。综上，项目排放的废气对区域大气环境贡献值很小。

6.1.3 氟对环境的影响

氟在自然条件下，通常以多种氟化物的形式存在，而其中以氟化氢对环境的危害最大。工业生产过程中排放的氟化氢进入大气环境后，可通过多种途径进入生物体，然后经过各种食物链途径进入人体。工业污染源所排气氟在生态环境的影响途径见图 6-1-4。在此过程中，植物叶片对气态氟的富集作用是氟化物进入人体的主要食物链。

植物可从空气、土壤和水体中吸收或富集氟化物，但土壤对植物的影响相对较小，植物吸收过多氟化物后，会出现叶褪绿，叶末端坏死，果实发育异常或受阻等反应，从而影响植被生长、繁殖。空气中的氟化物能够以气态形式通过植物叶片气孔进入植物体内，也可随着颗粒物沉积于植物叶面上，这种沉积作用对植物叶氟的贡献较大，对食用该植物的动物也将造成明显伤害，叶片吸附的气氟主要分布在叶片内，而根部吸收的氟能扩散到叶片及根的组织内部，从而造成植物受氟伤害。大气中氟化物危害作物的症状是在叶尖和叶缘出现伤斑，氟化物浓度高时，症状可扩展到叶片中部，当受害严重时由于细胞枯死而出现枯斑症，作物中氟化物的分布为叶>根>茎，氟化物对植物的影响与氟化物的浓度、暴露时间、植物种类、生长期及植物生长区的水文地质有关。不同植物或同一植物在不同生

长期对氟化物敏感性相差很大，例如，开花期最易受到氟伤害。雨水可以洗脱植物叶片表面的氟化物，减少植物中的氟含量，从而降低对植物的影响。植物生长地土壤中的元素组成决定了氟化物在其中滞留的形式，也决定了植物中元素组成，它们都是决定氟对植物影响的重要因素。大气氟化物危害植物后，不仅能产生各种可见症状，并且对植物生长有明显影响，使生长受阻，树木受氟危害下，春季发叶推迟、秋季落叶提前、叶片变小、分枝多、节间短、小枝丛生，植株普遍矮化，使光合作用速率下降等。大气中氟化物也是引起农作物产量损失较大的污染物，相同浓度的氟化物比 SO_2 的毒性大 20~100 倍，据有关资料报道，植物对氟的吸收相当迅速，并随外界氟浓度的增加而增加，在低浓度时，氟也能穿过表面皮层而蔓延开，在叶片内积蓄，其积蓄量与大气浓度相关性极为显著。

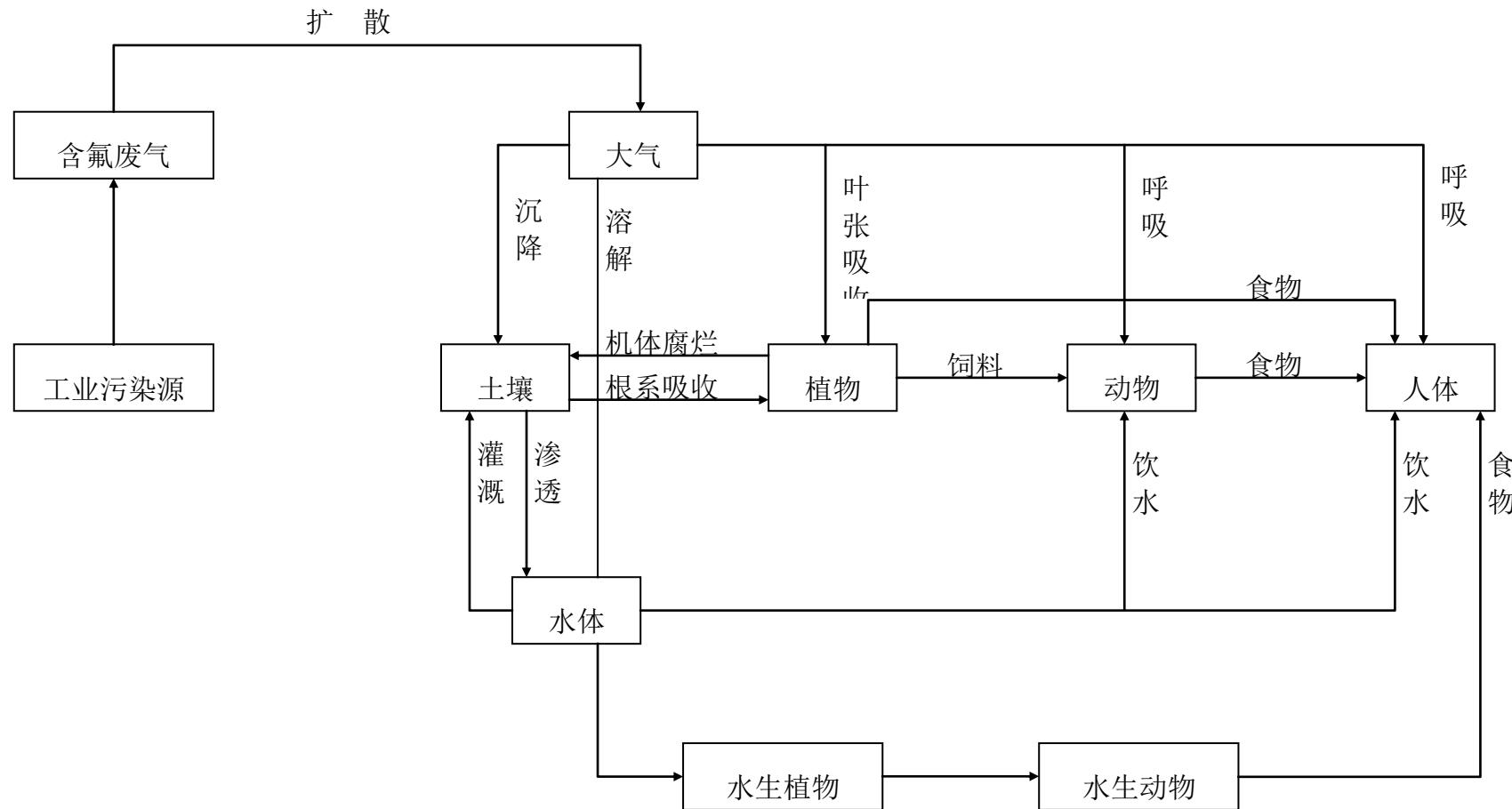


图 6-1-4 工业气氯在生态环境中的传播途径模拟图

根据有关资料，对于小麦、玉米这类中等抗性大田作物，长期处于氟浓度 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ 环境中不会产生明显影响，而短时间(1 天以上)处于氟浓度大于 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 环境中，会引起不同程度的减产和其他不可恢复的伤害。

本项目排放的氟化物在最大小时落地浓度为 $0.0014\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率较低。因此，本项目排放的氟化物不会对区域内植物造成不良影响。

6.1.4 大气环境防护距离

本项目厂区无组织排放的污染物主要为氟化物、氮氧化物，根据大气环境防护距离公式计算，厂界外没有超标距离，因此不设大气环境防护距离。

6.1.5 卫生防护距离

卫生防护距离，系指产生有害因素的部门（车间或工段）的边界至居住区边界的最小距离。当其无组织排放的有害气体进入呼吸带大气层时，其浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）或《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中规定的居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值，则无组织排放源所在生产单元与居住区之间应设防护距离。

(1) 卫生防护距离计算

国家目前尚未制定单晶硅企业的卫生防护距离，本环评按照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 13201-91)卫生防护距离计算公式进行计算，计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C_m——标准浓度限值；L ——卫生防护距离 (m)；

R ——生产单元等效半径，m，根据该生产单元占地面积 S (m²) 计算，
 $r=(S/3.14)0.5$ ；

Q_c——气体无组织排放量，kg/h；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，根据企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别选取。

(2) 卫生防护距离确定

本项目无组织排放的氟化氢、氮氧化物通过备料车间顶部天窗排空，备料车间建筑面积为 1222m^2 ，天窗高度为 10m，根据公式计算，氟化氢、氮氧化物的卫

生防护距离分别为 30m。根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 关于卫生防护距离级差的规定, 100m 内极差为 50m, 相同极差需要提级。因此, 本项目的卫生防护距离确定为 100m。

本项目的卫生防护距离内包括厂区东侧厂界处的部分江尔森村村民 53 户, 均为常驻居民。环评要求在卫生防护距离范围内的村民需要进行搬迁。同时, 项目建成后在厂区周边 100m 范围内不得规划建设居民生活区、学校、医院及食品厂、粮食加工厂等项目等敏感目标。目前, 江尔森村部分村民自园区成立后一直陆续在搬迁, 目前仍在搬迁过程中。

(3) 卫生防护距离内的居民搬迁计划

根据新源县工业园区管理委员会出具《征迁证明》(见附件), 园区集中对历史遗留江尔森村进行整体搬迁, 计划搬迁周期五年, 涉及园区内 118 户常驻居民及 70 亩土地。据统计, 本项目卫生防护距离内涉及搬迁的是 53 户常驻居民和 30 亩土地, 均在此次园区管委会的征迁计划范围内。

新源县工业园区管理委员会按照“政府主导、统一规划、整体推进、分步实施”的原则, 已启动征迁工作, 并承诺在本项目竣工投产前, 完成搬迁工作。

6.2 水环境影响预测及评价

本项目生产废水(含氟废水)、其它废水(化验室废水、设备、地面冲洗废水、不可预见废水)及清净下水(纯水制备系统含盐废水、循环冷却系统排污水), 总水量为 1178m³/d。

生产废水排水系统采用二级混凝沉淀工艺处理含氟废水。生活污水、化验室排水、设备及地面冲洗水及不可预见废水等经地埋式污水处理设施处理。清净下水直接外排。

根据规划要求, 园区内各企业排水水质均应满足《污水综合排放标准》中的二级标准, 最终排至园区污水处理厂进行深度处理。正常情况下, 园区工业污水处理厂建成运行后, 本项目排水最终去向为园区污水处理厂, 不会对环境造成不利影响。目前园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求, 暂时排至新源县污水处理厂进行处理。

本项目在厂区设 2×250m³消防及事故水池, 用于接收非正常情况时产生的废水。因此, 事故情况下, 本项目排水也不会对环境造成不利影响。

为防止污水渗漏对地下水环境造成污染，厂区生产车间及污水处理设施均设计地面防渗措施，因此正常情况下，废水也不会通过渗漏污染地下水环境。

本次环评假设防渗措施出现破损，简要分析污水对地下水环境的影响。

6.2.1 地下水埋藏与分布规律

在巩乃斯河谷（地区）发育两个相当规模的冲积扇，即特克斯河冲积扇和恰普河冲积扇，其冲积物直至巩乃斯河北岸，起到顶托巩乃斯河水的作用，引起巩乃斯河下游河床坡度变缓，河流蜿蜒曲折，河漫滩发育宽广。在则克台上下，河床横向摆动，侵蚀河岸，因此阶地变窄。

园区位于巩乃斯河南岸 6km 处的阶地上，其地层结构较为简单，为第四系冲洪积物，具有较好的透水性能和储水空间。表层有一层 8m 厚的亚粘土，其下为漂卵石混合层，地下水位 20m 左右，并随地形起伏而起伏。其补给来源以大气降水及山区汇流地表融雪水为主，由南到北向巩乃斯河泄。

6.2.2 地下水化学特征

洪积、冲洪积含水岩组一般说来是量多质优，能否开采利用的关键是地下水的埋藏深度。因此，对于山区或近山区的河谷地区其布井多在漫滩阶地部位，井深以揭穿第四系见基岩为准，一般在 100m 之内。水化学分析表明，本区地下水的水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $(\text{HCO}_3\text{-SO}_4) - (\text{HCO}_3\text{-Na-Mg})$ 型水，pH 值 7.3~8.5，对砼无腐蚀性。地下水矿化度一般小于 2g/L，属于重碳酸盐钙型或镁型水。

6.2.3 地层结构与污染防治能力

区域地层自上往下分为种植土、沙层、砂砾层、含砂砾石层、中、粗砾砂卵石层。区域地层污染承载力主要受场地渗透系数和包气带土壤吸附能力详见表 6-2-1。

表 6-2-1 区域地层结构及厚度

层号	深度 (m)	厚度 (m)	岩性	渗透系数 m/d①
1	0~0.6	0.6	种植土	0.5~5
2	0.6~4.6	3.0	亚粘土层	0.5~5
3	4.6~8	3.4	亚砂土	5~10
4	8~15	7	沙层、砂砾层	10~25
5	15~20	5	砂砾、砾卵石	5~20
6	>20		漂石、卵石层	>200

① 中渗透系数选自地质出版社《水文地质手册》1981 年第一版。

区域地层污染承载力综合分析，以地质出版社 1981 年出版的《水文地质手

册》中所列各种岩性与地层的渗透系数表为依据,采用加权法对区域地层的渗透系数进行了计算,其计算结果见表 6-2-2。

表 6-2-2 包气带防护性能与渗透系数计算结果

包气带厚度 (m)	渗透系数 K (m/d) ※
0~8	11.97

※渗透系数 K (m/d) 取各剖面不同层位加权值。

6.2.4 地下水影响简要分析

由表 6-2-2 可看出,区域地层渗透系数值较大,属于中等性质透水地层,这种地层虽然对污水具有一定防护能力,但承载力较低,不足以防止污水对地下水的渗透污染。因此,如果本项目车间及污水处理设施地面防渗措施出现破损,污水通过渗漏将会对地下水产生污染。

6.3 噪声影响预测及评价

6.3.1 项目噪声源分析

由工程分析可知,本工程噪声源主要为切方车间内布置的切方机、锯床、磨面机、毛刷机、滚圆机、冷冻机组、空压机等,源强在 85dB(A)~95dB(A)之间。源强主要集中在厂区的北侧位置。

6.3.2 预测内容

本项目厂界除东厂界外分布少数居民住宅外,其它方向厂界外 200m 范围内均无声环境敏感目标。目前,新源县工业园区管委会正在协调对该部分居民进行搬迁工作,本项目建成后该声环境敏感目标将会消除。

本环评主要预测厂区各噪声源对厂界外 1m 处声环境的影响。

6.3.3 预测模式

采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009)中的工业噪声预测模式。本次预测模式不考虑雨、雪、雾和温度梯度等因素,以保证未来实际噪声环境较预测结果优越。

计算某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{oct,1} = L_{woct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: $L_{oct,1}$ — 某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

L_{woct} — 某个声源的倍频带声功率级, dB;

r_1 — 室内某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

R — 房间常数, m^2 ;

ϱ — 方向性因子。

计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级:

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right]$$

计算室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算等效声源第 i

个倍频带的声功率级 L_{woct} :

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中: S — 透声面积, m^2 。

等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其倍频带声功率级为 L_{woct} , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级:

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中: $L_{oct}(r)$ — 点声源在预测点产生的倍频带声压级, dB;

$L_{oct}(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的倍频带声压级, dB;

r — 预测点距声源的距离, m;

r_0 — 参考位置距声源的距离, m;

ΔL_{oct} — 各种因素引起的衰减量, dB。

如已知声源的倍频带声功率级 L_{woct} , 且声源可看作是位于地面上的, 则

$$L_{oct}(r_0) = L_{woct} - 20 \lg r_0 - 8$$

由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $Leq(A)$ 。

计算总声压级:

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ，第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为:

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中: T — 计算等效声级的时间, h;

N — 室外声源个数;

M — 等效室外声源个数。

6.3.4 预测结果

厂界处预测结果见表 6-3-1。

表 6-3-1 各厂界最大受声点预测值及与背景值叠加结果

受声点	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
预测值	34.2	34.2	34.2	34.2	37.3	37.3	44.8	44.8
背景值	50.7	42.4	50.5	42.8	50.6	42.0	50.4	43.3
叠加值	50.8	43.0	50.6	43.4	50.8	43.3	51.5	47.1

预测结果表明，项目在各厂界的最大预测值在 27.5~44.8dB(A)之间，预测值与背景值最大叠加值昼间在 50.6~51.5dB(A)之间，夜间在 43.0~47.1dB(A)之间。本项目预测值及与背景值的昼、夜间叠加值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准，拟建项目不会降低厂界声环境质量级别。

6.4 固体废物环境影响分析

拟建项目外排的固体废物分为一般固废、危险固废及生活垃圾。

一般固废包括碎坩埚 (S2)、锅底料 (S3)、头尾料 (S5)、边皮料 (S6)、切方车间滤饼 (湿硅粉 S7)、污水站污泥 (S8)。其中，碎坩埚在厂区临时贮存在一般固废仓库中，最终由供应厂家回收。锅底料 (S3)、头尾料 (S5)、边皮料 (S6) 等均返回工艺中重新利用，不排除系统。切方车间滤饼 (湿硅粉 S7) 装入吨袋，在厂区临时贮存在一般固废仓库中，最终以冶炼级硅粉外售。污水站污泥 (S8) 经浓缩池浓缩、板框压滤机压滤后临时贮存在污水站的污泥池内，最终送新源县垃

圾填埋场卫生填埋。

危险固废包括酸洗废液（S1）、真空泵油（S4）。其中，酸洗废液（S1）属于危险废物 HW34 废酸，危险废物代码为 900-300-34，在厂区在厂区临时贮存在废酸罐（1×30m³）中，并放置在危险废物仓库内，最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。真空泵油（S4）属于危险废物 HW08 废矿物油及含矿物油废物，危险废物代码为 900-249-08，在厂区临时贮存在桶中，并放置在危险废物仓库内，最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。

生活垃圾（S9）在厂内设定点集中收集厢，在厂内集中收集后由当地环卫部门定期运出填埋处置。

一般固废仓库的建设及管理均按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的要求进行，危险废物库的建设及管理均按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行。

正常情况下，本项目排放的固废对环境不会造成影响。

6.5 社会环境影响分析

6.5.1 土地利用

本项目用地属于工业园区规划用地，符合园区规划的要求。项目用地已取得当地规划管理部门和土地部门的同意，符合国家土地利用政策。本工程建设对周围土地的利用影响不大，即在本工程规划区以外，土地功能不变。

6.5.2 移民安置

新源县工业园区 A 区成立前，园区区域内有别斯托别乡的江尔森村等三个村庄。自园区成立后，园区管委会一直在持续对园区内的三个村庄共计六个小队组织搬迁。目前，别斯托克新村（又名建设村）的一个小队已完成搬迁，新源县工业园区 A 区尚剩余五个小队待搬迁。

本项目周边最近的村庄是恰普河路以西的江尔森村。与本项目东侧厂界相邻的是共计 53 户常驻居民及 30 亩土地。目前，园区管委会已针对本项目厂区所在地块的江尔森村出具征迁计划，该计划实施时间为五年，共包括 118 居民房屋及 71 亩土地。目前，园区管委会正在进行该村庄村民及土地的征迁工作。

6.5.3 交通运输

由厂区至伊宁的运输以汽车运输为主，主要依托 316 省道及 218 国道，其中

316 省道由南至北横贯园区，南与园区公路、厂区相通，北与 218 国道相通。由伊宁至乌市的运输以火车运输为主。

建设单位对于多晶硅料、单晶硅方棒等委托社会力量运输。其它危险化学品、危险废物等均由供应厂家送货到门。

6.5.4 文物古迹

本项目位于新源县工业园区 A 区内，本项目区占地不涉及文物古迹。

本项目所在园区 A 区内有 2 处文物古迹，均为古墓，属县级保护文物。根据新源县文物局对该两处古墓的实地勘察，本项目距离最近的古墓为别斯托别乡江尔森村的乌孙古墓，距离为 700m，该项目不影响整个墓地的保护、开发及挖掘工作。

本项目的建设过程距离乌孙古墓等 2 处文物古迹距离超过 500m，项目的施工不会对文物古迹造成不利影响。本项目运营期产生的污染物主要为酸性气体，已通过设置酸性气体二级喷雾吸收进行控制，吸收效率大于 99.9%，对酸性气体进行控制，不会导致区域产生酸雨等现象。本项目与乌孙古墓等 2 处文物古迹的最近距离为 700m，运营过程产生的酸性气体不会对这两处文物古迹造成不利影响。

6.6 施工期环境影响分析

由工程分析可知，本项目的施工期的主要活动包括场地的平整、建（构）筑物的建设，设备的安装等施工内容。

本项目总体的工程量较大，在建设施工过程中，可能对环境造成影响的主要因素包括：施工机械噪声、场地平整和交通运输过程中的扬尘、施工过程中形成的固体废物和施工人员生活污水等。

6.6.1 噪声环境影响分析

建设过程中，新厂区场地的平整、建（构）筑物的建设，设备的运输和安装，管沟的开挖都会用到多种机械设备，设备在运行过程中会产生噪声。

施工期的噪声主要集中前期的基础建设阶段，在后期设备安装过程的噪声相对较小。建设过程中的一些噪声源，如撞击噪声、机械非正常运行所产生的噪声等均可通过文明施工、加强设备检修确保设备正常运行等措施加以控制。

建设过程中的噪声强度最大可达到 95dB（A）左右，但强噪声在整个施工期

内出现的时间较短，建设期的噪声基本处于 80dB (A) ~90dB (A) 之间。由于各种设备的运行及施工作业均属间断操作，所以其对环境的影响属于不连续的间断影响。

项目东厂界外隔园区道路分布有农村住宅，建设单位施工时，应尽量避免在夜间施工，同时应尽量将主要施工噪声源布置在厂区西部，以降低施工噪声对该住宅居民生活的影响。

6.6.2 大气环境影响分析

建设过程中对大气环境的影响主要来自于场地平整、管沟开挖，以及基础建设中产生的扬尘，厂房等施工过程中所使用的细小建筑物料（如水泥、沙土等）的飞扬，如果在建筑物料的运输、堆存、使用过程中，轻搬轻运，及时覆盖，防止洒落，就可以大大减少扬尘的产生量，可见，建设期对大气环境的影响可因管理的加强而得以有效控制，另外，建筑物料形成的扬尘不属于气溶胶，易于沉降，所以其飘散将限制在较小的范围内。

由以上分析可知，建设期产生的扬尘不可避免地将对大气环境造成一定的影响，但只要加强管理，即可将影响降至较低的水平，施工期对大气环境的影响属可接受范围。

6.6.3 固体废物影响环境分析

本项目在建（构）筑物的建设过程中，会形成废弃砖石、废弃金属材料等固体废物，另外，管线、设备的防腐保温，还会产生一些废弃的防腐保温材料——泡沫、塑料等。施工期所产生的各种固体废物均属于一般固体废物，对环境无害，但需进行妥善处理，以防止随意堆积影响周围的景观环境，或是沙土堆存因风吹而形成二次扬尘，影响大气环境。

由于各种固体废物均可得到有效的处置，不会长期在外环境中堆存，故不会对环境造成大的影响。

6.6.4 水环境影响分析

工程建设期，由于现场施工人员的活动，会产生一定量的生活污水，生活废水排放量约 45t/d，其主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD₅、油类等，通过厂区已建地埋式污水处理设施处理后排入新源县污水处理厂，不会进入地表水体及地下水体中，不会对区域水环境造成影响。

6.6.5 前期施工环境问题

项目目前已完成部分场地的前期平整，部分厂房建设及部分设备采购安装，该部分厂房主要集中在厂区西侧，厂区东侧尚未建设完成。建设单位在施工过程中，尽可能采取措施保护环境，如土地平整过程会产生扬尘，施工单位采用大面积洒水降尘的作业方式，减小扬尘产生同时为防治噪声对居民产生影响，采取了禁止夜间施工等措施。由于距离项目最近环境敏感点分布在东侧，建设项目对环境敏感点的影响较小。在施工过程中，施工“三废”均得到妥善处置，未发生污染环境事件，也未出现环保投诉等相关问题。

第七章 污染防治措施分析

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期大气环保对策措施

工程施工期间，土方挖掘、装卸和运输过程产生扬尘会对所在区域的大气环境质量造成一定影响。同时扬尘的产生及影响程度与风力大小和气候因素有一定关系。因此，首先应合理安排施工时间，避免在风季破土开工。施工临时道路应铺设沙砾或粘土面层，经常洒水，减小扬尘对环境的污染。此外，施工弃土、施工废物的堆放也是造成扬尘的重要来源之一，如果其堆放场地选择不当或堆放方式不合理，不但会影响景观，还会造成二次扬尘污染。

厂房基础的建设及管线施工大部分均采用开槽方法施工，故必须要在地面堆积大量回填土和部分弃土，回填土和部分弃土一般要堆积 20 天左右，当其风干时可在有风情况下形成扬尘。据类比调查，在大风情况下施工现场下风向 10m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ ，50m 处为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。在风速大于 $3\text{m}/\text{s}$ 时容易形成扬尘，所以应特别加以关注。

在施工时尽可能做到土方平衡，以减少取土的开挖和弃土的堆积所带来的不利影响。为控制扬尘对大气环境造成的污染，可以在施工期采取以下控制措施：

(1) 本项目施工过程中使用的建筑材料，施工单位必须加强施工区域的管理，可在施工厂区设置围栏。当风速 $2.5\text{m}/\text{s}$ ，有围栏可使施工扬尘影响距离缩短 40%，相对无围栏时有明显改善；

(2) 建筑材料堆场以及混凝土拌合应定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对路面和散料堆场采用水喷淋防尘，或用篷布遮盖料堆。干旱多风季节可增加洒水次数，以保持下垫面和空气湿润，减少起尘量；

(3) 加强运输管理，如运输车辆应加盖篷布，不能超载过量；坚持文明装卸，避免使用散装水泥，运输车辆卸完货后应清洗车箱；

(4) 合理安排施工计划，避免在多风季节施工；

(5) 对可能产生扬尘的建筑材料加盖篷布或避免露天堆放；

(6) 加强对施工人员的环保教育，提高施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

7.1.2 施工期噪声环保对策措施

施工过程使用的机械主要有铲土机、压路机、搅拌机、挖土机和运输车辆等，在通常情况下这些设备产生的声压级在 80~95dB (A) 之间，且施工期间这些声源都处于露天状态，按声源距离衰减公式计算，以不利状态 95dB (A) 施工噪声计算，存在多个点源情况下，施工期间噪声影响范围见表 7-1-1。

表 7-1-1 主要施工机械噪声源及影响范围

噪声源	距离施工点(厂区)不同距离处的噪声值[dB(A)]						
	0(m)	20(m)	50(m)	80(m)	100(m)	150(m)	200(m)
推土机	100	69	61	57	55	51	49
挖掘机	98	67	59	55	53	49	47
压路机	100	69	61	57	55	51	49
搅拌机	101	70	62	58	56	52	50
卷扬机	85	54	41	42	40	36	34

由表 7-1-1 可知，各噪声设备产生的噪声经过距离衰减、围墙屏蔽，到达距离声源 200m 处时，已接近背景值，对声环境的影响已很小，因此施工噪声对周围环境的影响距离为 200m。

施工期的噪声影响是短期的，项目建成后，施工期噪声的影响也就此结束。但是由于施工机械均为强噪声源，施工期间噪声影响范围较大，因此必须采取以下措施，严格管理。

(1) 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 对不同施工阶段作业的噪声限值；

(2) 在工地布置时应考虑将搅拌机等高噪声设备安置在敏感点相对较远的一侧，并设立简单屏蔽以减少噪声源的影响范围。运输车辆的进出应确定固定运输路线，保持行驶道路平坦，减少车辆的颠簸噪声和产生振动。

7.1.3 施工期固体废弃物处置及管理措施

本项目施工期间，产生的固体废弃物主要有：基础工程产生的工程渣土，主体工程施工和装饰工程施工产生的废物料等建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾等。施工单位应按照国家和当地有关建筑垃圾和工程渣土处置管理的规定，认真执行《中华人民共和国固体废物污染防治法》，在施工期固体废弃物的处置过程中，采取如下管理措施：

(1) 渣土尽量在场内周转，就地用于绿化、道路生态景观建设等，必须外运的弃土以及建筑垃圾应运至专门的建筑垃圾堆放场；生活垃圾应及时交由环卫部门清运统一处置。

(2) 在工程竣工后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”，建设单位应负责督促施工单位的固体废弃物处置清理工作。

7.1.4 施工期污水排放及固体废物控制措施

在施工期间施工人员日常生活将产生一定量的生活废水及施工废水。预计本项目施工期施工人员约 300 人，生活废水排放量约 45t/d，施工废水主要污染物为 SS、COD_{Cr}、BOD₅、油类等，由于水量不大，通过厂区已建地埋式污水处理设施处理后排入新源县污水处理厂，不会对周围水环境产生明显影响。

在施工过程中将产生一定数量的生活垃圾，预计生活垃圾排放量每天 100kg，这些垃圾虽属无害固体废弃物，但施工生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此，在施工前应向城建、环卫部门申请垃圾处置场所，随时把垃圾运往指定场所。

7.1.5 施工期水土保持管理措施

- (1) 施工开挖土方、装卸运输土方等工序，应尽量避开降雨过程；
- (2) 结合地形合理规划土方堆置场地，周围设围挡物，结合实际情况适时采取专门的排水措施（如在场区外设置截流沟等）；
- (3) 在装卸和运输土方、石灰等材料时，沿途尽量减少散落，定期清扫路面；
- (4) 厂区工程开挖造成的取土坑和回填好的坑待工序结束后，须及时压实整平，原土覆盖。

7.2 运营期污染防治措施

7.2.1 污染防治措施汇总

7.2.1.1 废气

本项目废气污染源包括备料单元酸洗工段产生的酸雾及拉晶单元熔炼过程产生的含尘氯气。

(1) 酸雾污染防治措施

本项目共 2 套硅料清洗设备，安装 1 套酸雾净化系统，酸雾经收集处理后分别经 30m 高排气筒高空排放。

(2) 含尘氩气

单晶炉熔炼过程中，抽真空过程中需排气氩气，此过程中会带出熔炼过程中产生的微量粉尘，经单晶炉自带的过滤装置后排空，不需再进行处理。

7.2.1.2 废水

本项目废水可分为生产废水（含氟废水、切方废水）、其它废水（包括化验室排水、设备及地面冲洗水、不可预见废水等）、生活污水、清净下水等几部分。其中含氟废水单独处理，废水处理达到《污水综合排放标准》中的二级标准后排入园区污水处理厂。

(1) 含氟废水

含氟废水单独排至含氟废水处理站，采用二级混凝沉淀工艺进行处理，处理后的达标废水排入园区污水处理厂。

(2) 切方废水

切方废水用泵打入板框压滤机过滤，滤液（硅粉含量≤0.02g/L）用泵打入清水储池，最终回用于生产。

(3) 其它废水、生活污水

这部分废水经地埋式污水处理设施处理后，排入园区污水处理厂，若园区污水处理厂建设进度不能满足要求，则暂时排入新源县污水处理厂。

(4) 清净下水

包括循环冷却水系统排污、纯水制备系统排污两部分，首先进行综合利用，不能利用的直接排入园区下水管网。

(5) 事故废水

环评要求在厂区建设 1 座事故池，用于存放生产过程中产生的消防及事故废水。

7.2.1.3 固废

本项目固废包括一般工业固体废物（碎坩埚、锅底料、头尾料、边皮料、滤饼、污水站污泥）、危险废物（酸洗废液、真空泵油）及生活垃圾。

(1) 一般工业固体废物

碎坩锅: 环评要求在厂区贮存在一般固废仓库中, 最终由供应厂家回收处理。

循环硅料: 循环硅料包括锅底料、头尾料、边皮料, 全部返回备料单元重复利用, 不排出系统。

滤饼(湿硅粉): 装入吨袋, 以冶炼级硅粉外售。

污泥: 废水处理站产生的污泥在厂区临时贮存在污泥池, 最终送至新源县垃圾填埋场卫生填埋。

(2) 危险废物

酸洗废液: 环评要求用桶收集后, 在厂区放置在危险废物仓库中, 最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。

真空泵油: 环评要求将真空泵油用桶收集后, 在厂区放置在危险废物仓库中, 最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。

(3) 生活垃圾

在厂内设定点集中收集厢, 在厂内集中收集后由当地环卫部门定期运出填埋处置。

7.2.1.4 噪声

将所有噪声源均布置在室内。

7.2.1.5 地下水防渗

环评要求对厂区进行分区防渗。

本项目污染防治措施汇总见表 7-2-1。

表 7-2-1 污染防治措施汇总

项目	名称	治理措施	数量	备注
废气	酸雾	负压操作+4 级玻璃钢洗涤塔 +30m 高排气筒	1 套	可研设计
	无组织	车间通风		可研设计
	含尘氩气	单晶炉自带过滤器过滤	1130 套	可研设计
	含乙二醇废气	车间通风		可研设计
废水	含氟废水	含氟废水处理站, 二级混凝沉淀工艺	1 座	可研设计
	其它废水、 生活污水	地埋式污水处理设施, 园区污水处理厂	1 座	环评推荐
	清净下水	排入园区下水管网		可研设计
	事故废水	事故池	1 座	环评推荐
固废	碎坩锅	在厂区贮存在一般固废仓库中, 最终由供应厂家回收处理	固废仓库 1 座	可研设计
	循环硅料	返回备料单元重复利用	固废仓库 1 座	可研设计

	滤饼（湿硅粉）	外售	固废仓库 1 座	可研设计
	酸洗废液	专用桶收集，在厂区放置在危险废物仓库，最终送有资质单位处理	危废仓库 1 座	环评推荐
	真空泵油	专用桶收集，在厂区放置在危险废物仓库，最终送有资质单位处理	危废仓库 1 座	环评推荐
	污水处理站污泥	贮存在污泥池，最终送新源县垃圾填埋场卫生填埋	污泥池 1 座	可研设计
	生活垃圾	厂内集中收集，当地环卫部门定期运出填埋处置		可研设计
噪声	机械设备	布置在室内		可研设计
	地下水防渗	分区防渗		环评推荐

7.2.2 废气污染防治措施

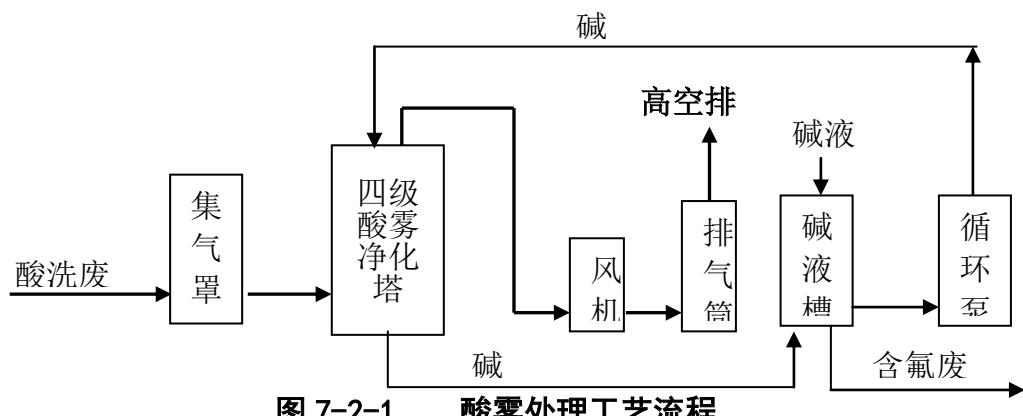
7.2.2.1 处理工艺

酸雾的常规处理有水吸收法及碱吸收法。

水吸收法适用于水溶性好的酸性气体的处理，一般用于高浓度气体的预处理，或者气体中物质具有较高的回收价值，具有处理成本低的优点。

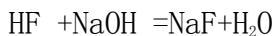
碱吸收法由于添加了化学试剂，使废气中的污染物在溶于水的同时与吸收剂中的碱性物质发生化学反应，达到稳定去除污染物的目的，因此该法适用范围广，处理效果稳定，适用于各种浓度酸性气体的处理。

本项目由于酸雾中污染物种类不单一，不具有回收价值，因此采用四级碱吸收法处理，其工艺流程见图 7-2-1。



本项目共设 1 套酸雾净化系统，采用负压操作及顶面安装集气管道的方式收集废气。酸雾净化系统主要设备包括 1 台四级喷淋塔、1 台负压风机、1 个碱液槽、1 台碱液循环泵等。

每台清洗设备产生的酸雾经上方集气系统集气后，从酸雾净化塔的进风口进入塔内，碱液从塔顶喷淋装置喷入净化塔内，由下而上的酸雾与由下而下的碱液逆流接触，废气中的 HF 与 NO_x 发生如下反应：



废气经过四级酸雾净化塔净化后，废气中的 HF 及 NO_x 得到净化，净化后的废气从 30 高排气筒排空。

酸雾净化系统产品说明书中的主要参数见表 7-2-2。

由表 7-2-2 可知，单套酸雾净化系统理论净化效率达到 65%，总净化效率≥92%。

表 7-2-2 单级酸雾净化系统主要参数

参数		参数值
配套风机	风量	60000m ³ /h
	型号	GBF-72-12
	规格	4A
	功率	5.5kW
	全压 Pa	2260
配套泵	规格	40FS-30
	功率	2.2kW
吸收中和液		浓度为 2~6% 的 NaOH 溶液
净化塔材质		玻璃钢
净化效率	HF	92%
净化塔外形尺寸	高度	3000mm
	直径	800mm

7.2.2.2 工程实践

(1) 徐州中能高科技有限公司

该公司 3000t/a 多晶硅项目多晶硅腐蚀处理工段、酸雾产生及处理情况与本项目均基本相同。

根据该项目环境保护设施设计资料，二级玻璃钢酸雾净化系统对 HF 及 NO_x 的净化效率分别为 99% 及 96%。根据该项目竣工验收监测报告，酸雾经集气、二级洗涤后，排放口废气中 HF、NO_x 的排放浓度分别为 8.3mg/m³、130.7mg/m³，排放速率分别为 0.07kg/h、1.11kg/h，均可满足排放标准要求。

(2) 江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司

该公司 100MW 多晶硅片项目酸雾净化采用一级碱洗，该项目验收监测报告见

表 7-2-3。

表 7-2-3 江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司废气监测结果

污染源		废气净化塔		
监测点位		出口		
监测指标		氟化物		
监测项目		排气量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h
监测结果	2006. 12. 9	2800	1. 76	0. 0049
	2006. 12. 9	2800	1. 95	0. 0055
	2006. 12. 9	2800	2. 16	0. 0060
	2006. 12. 10	2800	1. 30	0. 0036
	2006. 12. 10	2800	1. 04	0. 0029
	2006. 12. 10	2800	1. 09	0. 0031
	均值	2800	1. 55	0. 0043
执行标准值		—	9. 0	0. 1
处理效率		90%(设计指标)		

从表 7-2-3 可知，采用一级碱吸收处理，HF 处理效率可达到 90%。

(3) 新疆新能源股份有限公司

该公司 100 兆瓦太阳能电池晶片产业化项目酸雾净化系统采用二级碱洗，根据《新能源股份有限公司 100 兆瓦太阳能电池晶片产业化项目竣工环境保护验收监测报告》，氟化物和 NOx 排放浓度分别为 $3.84\text{mg}/\text{m}^3$ 和微量，排放速率分别为 $0.04\text{kg}/\text{h}$ 和微量，均能满足排放标准要求。

(4) 新疆晶科能源有限公司

目前公司已建成酸雾净化系统，根据伊犁玖道检测技术服务有限公司出具的废气监测结果报告，净化后的废气最大排放浓度为 $\text{HF}<5.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x 77\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《大气污染物综合排放标准》新污染源二级排放限值要求。

7.2.2.3 可行性分析结论

由工程实践可知，单级酸雾净化系统 HF 和 NOx 净化效率均可达到 65%。本项目采用四级酸雾净化系统，理论上 HF 和 NOx 捕集率可达到 99%，净化效率可达到 92%以上，极大的减少了无组织排放量。由工程分析可知，按此捕集率及净化效率计算，HF 和 NOx 排放浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 新污染源二级排放限值要求，因此处理方案可行。

7.2.3 废水污染防治措施

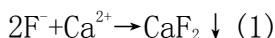
7.2.3.1 含氟废水处理系统

(1) 排水量

本项目含氟废水产生量为 580m³/d，废水 pH 较低，含有高浓度氟化物，一般通过投加石灰乳、氯化钙、混凝剂等与废水中氟化物反应后去除，本项目含氟废水处理站与主体工程同步建设，设计处理规模为 25m³/h (600m³/d)，采用二级混凝沉淀工艺。

(2) 工艺原理

含氟废水主要含有氟化氢。氟化氢 (HF) 是一种腐蚀性很强的酸。传统的处理方法是在碱性条件下，以 CaCl₂ 与 HF 反应，生成难溶的氟化钙 (CaF₂)，以固液分离手段从废水中去除。反应方程式如下：



由于 CaF₂ 在一般温度下饱和溶解度过高，因此经简单的中和处理后，不能保证氟化物达标排放。在工程中比较实际的方法是，应用同离子效应理论，控制处理后出水中 CaF₂ 的饱和溶解度，使出水水质符合国家有关排放标准。

同离子效应理论认为，在难容电解质的饱和溶液中，加入含有同离子的另一种电解质时，原有的电解质溶解度降低。在碱性条件下，随着反应的进行，CaF₂ 的浓度不断升高。当 CaF₂ 的浓度超过了饱和溶解度时，就会有固体 CaF₂ 析出。溶液能否有固体析出，是根据溶度积规则判断。就 CaF₂ 而言，它的溶度积规则形式为：

$$Sp = [\text{Ca}^{2+}] [\text{F}^-]^2 \quad (2)$$

式中： Sp ----- 溶度积常数。

[Ca²⁺] ----- 溶液中 Ca²⁺ 浓度，摩尔 (mol)。

[F⁻] ----- 溶液中 F⁻ 浓度，摩尔 (mol)。

溶度积常数 Sp 只是随温度变化而变化。当温度一定时溶度积常数 Sp 则为一个定值。从方程式(2)中可以看出，提高溶液中 Ca²⁺ 的浓度，F⁻ 的浓度就会相应降低，从而使 CaF₂ 的溶解度下降。

氯化钙溶解性很好，能有效的提高溶液中钙离子的浓度，当溶液中氯化钙过量时，就会产生同离子效应，使方程式 (1) 平衡向右移动而有效降低氟离子的浓度，强化了沉淀效果，而且氯化钙是一种中性盐，过量投加不会对 pH 值产生

影响。

本项目含氟废水及综合废水处理工艺流程见图 7-2-2。

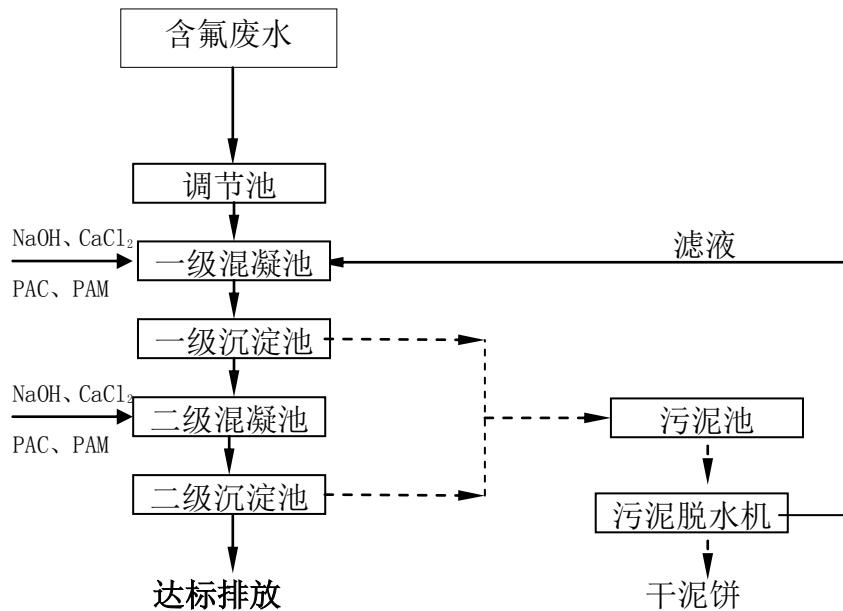


图 7-2-2 含氟废水处理工艺流程图

本项目废水技术方案设计的废水处理工艺在同类企业中普遍采用，实践证明处理效果稳定，可以保证出水水质中氟化物达标排放。根据晶科能源有限公司（江西上饶）等企业运行数据，含氟废水处理站各单元处理效率及出水水质见表 7-2-4。

表 7-2-4 含氟废水处理站各单元处理效率及出水水质

序号	处理单元	CODCr	NH3-N	SS	F ⁻	pH
1	进水水质(mg/L)	200	10	200	400	3~4
2	一级混凝沉淀池 处理效率%	30	-	62.5	90	6~9
3	二级混凝沉淀池 处理效率%	30	-	50	80	6~9
4	出水水质(mg/L)	98	10	37.5	8	6~9
5	标准限值(mg/L)	150	25	150	10	6~9

由表可知，经处理后含氟废水、综合废水、回用水系统中各项污染物浓度均显著降低，均可达到《污水综合排放标准》中的二级标准要求。

为防止废水在处理过程中下渗污染地下水，污水站各建、构筑物均要求进行防渗处理。

7.2.3.2 生活污水及其它废水

本项目生活污水产生量约 $160\text{m}^3/\text{d}$, 其它废水（化验室废水、设备、地面冲洗废水、不可预见废水）产生量约 $30\text{m}^3/\text{d}$, 主要污染物为 COD、NH₃-N、SS 等, 治理前各污染物均超标。本项目建设地埋式污水处理设施, 设计处理规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ 。达标废水排入园区污水处理厂进行再次处理, 处理后的废水由工业园统一规划。目前园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求, 暂时排至新源县污水处理厂。

生物氧化法对 COD 的去除效率一般在 80%以上, NH₃-N 一般在 60%以上, SS 一般在 70%以上。本项目生活废水经生化法处理后的水质见表 7-2-5, 各污染物均可以达到《污水综合排放标准》中的二级标准。

表 7-2-5 处理前后生活废水水质

污染物	COD	NH ₃ -N	SS
治理前	400mg/L	45mg/L	250mg/L
治理后	80mg/L	25mg/L	75mg/L
去除率	80%	45%	70%

由表可知, 经处理后的污水各项污染物浓度均显著降低, 均可达到《污水综合排放标准》中的二级标准要求。

7.2.3.4 废水排放去向

本项目污水经分别处理达标后排入园区污水处理厂进一步处理。目前园区污水处理厂建设进度不能满足要求, 临时排入新源县污水处理厂处理。

(1) 排入园区污水处理厂可行性

根据《新源县工业园区（A 区）控制性详细规划环境影响报告书》及审查意见要求, 工业园区（A 区）自建污水处理厂, 各入园企业生产、生活废水在厂区内外处理达标后回用, 剩余部分需满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准后排入园区污水处理厂, 经进一步深度处理达到(GB18918-2002)《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 B 标准及(GB5084-2005)《农田灌溉水质标准》后, 灌溉季用于绿化, 非灌溉季尾水排入北侧巩乃斯河。园区污水处理厂建成运行前, 各企业工业废水及生活污水执行相应标准中二级标准及企业废水总排放口限值。

根据新环评价函[2013]246 号文“关于新源县工业园区（A 区）控制性详细规划环境影响报告书的审查意见”要求, 园区应先行完成园区工业污水集中处理

厂和中水回用系统的设计，并按规划实施进度优先建设。

园区污水处理厂设计总投资 3258 万元，项目用地面积 113 亩，总处理规模 $40000\text{m}^3/\text{d}$ ，近期建设规模为 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，远期建设规模为 $35000\text{m}^3/\text{d}$ ，目前园区污水处理厂尚未开工建设。

本项目为园区规划项目，其排放废水已纳入到园区污水处理厂规划中。由前述分析可知，本项目废水总排放量为 $1526\text{m}^3/\text{d}$ ，占污水厂处理量的 3.82%，不会对园区污水处理厂运行造成明显影响，本项目废水排入园区污水处理厂可行。

(2) 排入新源县污水处理厂可行性

新源县污水处理厂位于 71 团六连东北侧 1km 处，规划接纳新源县城以及 71 团生活污水、工业园区（A 区）废水。一期工程设计处理规模 $1.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，然后进行扩建，目前总规模为 $4.5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，实际处理量为 $2.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，目前稳定运行，

新源县污水处理厂排水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准。

目前新源县污水处理厂实际处理水量约 $2.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，尚有 $2.5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 富余，本项目排水量为 $1526\text{m}^3/\text{d}$ ，可以满足本项目排水水量需求（协议附后）。另外，根据新源县污水处理厂提供的资料，对进水水质要求如下表 7-2-6。

表 7-2-6 新源县污水处理厂进水水质要求（单位 mg/L）

指标	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
数值	6.0—9.0	≤ 500	≤ 300	≤ 400	≤ 50	≤ 1.0

根据伊犁玖道检测技术服务有限公司出具的废水监测结果报告，本项目外排的各项水质指标见下表 7-2-7、表 7-2-8，包括含氟废水、生活污水及其它废水等。

表 7-2-7 本项目排水水质检测结果（2018 年 1 月 16 日）

序号	检测项目	单 位	检测结果			
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 4
1	悬浮物	mg/L	10	8	9	10
2	氨氮	mg/L	5.67	5.63	5.74	5.64
3	化学需氧量	mg/L	49.2	47.9	48.1	48.8
4	BOD	mg/L	18.4	17.4	17.8	18.4
5	PH	无纲量	6.92	6.85	6.96	6.89
6	氟化物	mg/L	3.97	3.72	3.79	3.96

表 7-2-8 本项目排水水质检测结果（2018 年 1 月 16 日）

序号	检测项目	单 位	检测结果			
			样品 1	样品 2	样品 3	样品 4
1	悬浮物	mg/L	7	7	6	6
2	氨氮	mg/L	5.52	5.49	5.59	5.57
3	化学需氧量	mg/L	48.1	49.2	47.9	48.5
4	BOD	mg/L	17.8	18.8	17.4	18.4
5	PH	无纲量	6.85	6.92	6.86	6.97
6	氟化物	mg/L	3.92	3.68	3.75	3.74

由表可以看出，本项目废水经处理后，达到《污水综合排放标准》中的二级标准，满足新源县污水处理厂对入水水质要求。目前，新源县污水处理厂污水管网已接至本项目厂界。

由上所述，从处理能力、污水水质、建设条件等方面分析，本项目废水临时排入新源县污水处理厂完全可行。

此外，根据《伊犁河流域生态环境保护条例》：“第十五条 禁止在划定的特克斯河、喀什河、巩乃斯河、皮里青河源头水保护区擅自进行生产和开发活动。其他禁止开发的区域，由流域内县级人民政府确认并予以公布。”本项目所在区域不属于上述河流的源头水保护区，且外排废水进入新源县污水处理厂，符合条例规定。

7.2.3.5 事故池

本项目厂区建有 $2 \times 250\text{m}^3$ 事故池，用以贮存事故废水及消防废水。事故池容积按 500m^3 设计，可容纳本项目 8h 的废水排放量，事故池要求作防渗处理。

7.2.4 固废污染防治措施

本项目固废包括一般工业固体废物（碎坩埚、锅底料、头尾料、边皮料、污水站污泥）、危险废物（酸洗废液、真空泵油）及生活垃圾。

7.2.4.1 一般固废贮存设施

本项目一般固废包括循环硅料（锅底料、头尾料、边皮料）、碎坩埚、切方单元滤饼、污水站污泥。

循环硅料是良好的生产单晶硅原料，在单晶硅生产企业中，均将循环硅料重复利用，该废料不排出生产系统。

碎坩埚产生量 55000 个/年，坩埚重量为 20kg/个，产生量为 1100t/a，由坩埚供应厂家定期拉回，重复加工利用。在厂区临时贮存在一般固废仓库中，一般固废仓库占地面积 690m²。

滤饼（湿硅粉）：产生量为 1200t/a，装入吨袋，在厂区临时贮存在一般固废仓库中，最终以冶炼级硅粉外售。

污泥：废水处理站产生的污泥在厂区临时贮存在污泥池内，产生量约 138.6t/a，产生的污泥经浓缩池浓缩、板框压滤机压滤后，含水率约 70%，根据江西省核工业地质局测试研究中心出具的《晶科能源有限公司 70T 废水处理站固体废物危险特性鉴别报告》（环检字[2015]第 094 号）（晶科能源有限公司江西上饶总公司），污泥属一般工业固体废物，送新源县垃圾填埋场卫生填埋。

7.2.4.2 危险废物

酸洗废液：产生量 246t/a，主要成分包括 HNO₃、HF、H₂SiF₆，根据《国家危险废物名录》（2016 年版），该废液属于危险废物 HW34 废酸，危险废物代码为 900-300-34，在厂区临时贮存在废酸罐（1×30m³）中，最终送至新疆危险废物处置中心处置。

真空泵油：产生量约 1246t/a，根据《国家危险废物名录（2016 年版）》，属于危险废物 HW08 废矿物油及含矿物油废物，危险废物代码为 900-249-08，环评要求将真空泵油用桶收集后，在厂区放置在危险废物仓库中，最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。

危险废物仓库按照防渗、防漏、防雨、防晒、防风的标准进行建设。厂内设置临时贮存设施应上报工业园管委会统一规划，并报当地环保部门备案，按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》的要求对其危险废物进行贮存。

危险废物暂时在厂内贮存、并达到运输要求后，进入有处置资质的单位安全处置。在危险废物的运输过程中，厂家要按照《危险废物转移联单管理办法》的要求办理危险废物转移联单、规范填写报告单。

7.2.4.3 生活垃圾

在厂内设定点集中收集厢，在厂内集中收集后由当地环卫部门定期运出填埋处置。

7.2.5 噪声污染防治措施

本项目主要噪声源为截断机、开方机、平磨滚磨一体机、冷冻机组、空压机等高噪声设备，由于工程中运转设备较多，噪声声源也相对较多，类比同类设备其源强为 85–95dB(A)。

工程设计中，采取三种途径控制噪声的传播途径：其一是降低声源噪声；其二是对接受者加强防护；其三是对工人进行个人防护。具体防治措施如下：

- (1) 源上控制，选择低噪声和符合国家噪声标准的设备；
- (2) 采用吸声技术。对于主要产生噪声的装置、厂房的顶部和四周墙面上装饰吸声材料，如多孔材料、柔性材料、膜状与板状材料。另外，可在空间悬挂适当的吸声体，以吸收厂房内的一部分反射声。
- (3) 采用隔声降噪、局部吸声技术。对各生产加工环节中噪声较为突出的，且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，应安装适宜的隔声罩、消音器等设施。对于产噪较大的独立设备，可采用固定或密封式隔声罩以及局部隔声罩，将噪声影响控制在较小范围内。隔声罩的壳壁用薄钢板制成，在罩内涂刷沥青阻尼层，为了降低罩的声能密度和提高隔声效果，可在罩内附一定的吸声层。
- (4) 降低振动噪声。采用弹性支承或弹性连接以减少振动。采用动力消振装置或设置隔振屏。
- (5) 车间尽量少设门窗，墙面采用吸声材料，墙体采用隔声措施，设备基础设置防震沟，控制噪声扩散，减低噪声对周围环境的影响。
- (6) 厂区总图布置合理布局，宿舍区和办公区尽可能远离生产车间；对有强噪声源的车间做成封闭式结构，在噪声较大的工作岗位设置隔声值班室，以保护操作工人的身体健康，设备需带降噪隔声罩以减低噪声。
- (7) 在生产条件允许的情况下，尽可能缩短夜间生产时间，并在夜间生产时间不使用强噪声设备。

上述噪声控制措施其技术是成熟可靠的，经济上也是合理的，实践证明可达到设计指标。

7.2.6 地下水防渗

为防止本项目产生的污水下渗对地下水造成污染，环评要求对厂区采取分区防渗措施。

(1) 污染防治分区

根据物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染控制区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染控制区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

本项目污染防治分区见表 7-2-9。

表 7-2-9 本项目污染防治分区一览表

名称	防渗区域及部位	分区等级	备注
洗料车间	车间地面	◎	
拉晶车间	车间地面	◎	
切方车间	车间地面	◎	
各污水处理站建构筑物	建筑物地面、池底、池壁	●	
事故池	池底、池壁	●	
地埋式污水处理设施	池底、池壁	●	
污水管线	管沟	●	
一般固废仓库	地面	◎	
危险废物仓库	地面	●	
综合性仓库	地面	◎	

注：◎—一般污染控制区；●—重点污染控制区

(2) 防渗工程技术要求

防渗工程设计使用年限与生产装置使用年限相同。

一般固废仓库防渗按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》Ⅱ类场要求设计；危险废物仓库防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》要求设计。

生产装置区、污水处理区以及其它贮运设施防渗参照《石油化工企业设计防渗通则》设计。其中防渗结构形式可参照表 7-2-10。

表 7-2-10 防渗结构形式

污染区	防渗结构形式	说明
重点污染防治区	天然材料防渗结构	天然防渗层饱和渗透系数不应大于 10^{-7} cm/s, 厚度不应小于 2m
	刚性防渗结构	水泥基渗透结晶型抗渗混凝土(厚度不宜小于 150mm) + 水泥基渗透结晶型防渗涂层(厚度不宜小于 0.8mm) 结构形式
	复合防渗结构	土工膜(厚度不小于 1.5mm) + 抗渗混凝土(厚度不宜小于 100mm) 结构, 抗渗混凝土的渗透系数不大于 10^{-6} cm/s
一般污染防治区	天然材料防渗结构	天然防渗层饱和渗透系数不应大于 10^{-7} cm/s, 厚度不应小于 1.5m
	刚性防渗结构	抗渗混凝土(厚度不宜小于 100mm), 渗透系数不应大于 10^{-8} cm/s
	复合防渗结构	土工膜(厚度不小于 1.5mm)

结合项目区实际情况及投资, 环评建议采用复合防渗结构。

7.2.7 生态保护措施及绿化

7.2.7.1 植物保护对策

根据厂址所在区域土壤和植物生长情况, 选择适合生长的植物。在规划建设时, 本工程建设应尽量少占用土地。工程在建设及投运后, 可根据当地植物生长特点对厂区内外进行规划、绿化。

7.2.7.2 绿化计划

绿化不仅可以美化环境, 净化空气, 而且可以起到防尘、去毒、减噪、改善厂区附近小气候等作用。因此, 在本工程建设各功能区进行有效的绿化, 对保护环境, 改善职工劳动保护条件具有重要意义。

(1) 厂区绿化规划原则

厂区绿化规划原则是: 不影响生产, 不妨碍交通运输和采光通风, 综合考虑生产工艺、建筑物布置、有害气体的扩散范围和地下管线布置等因素, 以及当地气候和土壤条件等多种因素, 以实用为主。

(2) 各功能区绿化设计

厂前区: 是全厂绿化的重点, 以美化为主, 力争做到四季常青花不断, 以常绿树为主, 乔、灌、花草相结合。绿化布置上应与生产办公楼等建筑物造型相适应。形成春有花、夏有荫、秋有果的舒适宜人的生产生活环境。

其它区域: 其它区域由于地下管道(线)纵横, 无条件种植乔木, 因此建议

沿道路两旁种植根茎较浅的灌木树种，在管线密布地段植草坪。

(3) 厂区的绿化实施

本工程厂区绿化面积约 55632.4m²，绿化率 23%。

7.3 小节

本项目采取的污染防治措施均在国内其它企业同类装置中运行多年，运行效果好，正常情况下，完全可以保证污染物排放满足环保要求。

第八章 环境风险评价

8.1 综述

二十世纪 60 年代以来，随着世界经济的发展，环境问题日益突出。最初人们只注意环境危害出现后的治理研究，然而很多有毒有害物质一旦进入环境，将对人体健康和生态环境造成长期严重的危害。要彻底治理将花费大量的人力和物力，有些甚至根本无法治理，许多发达国家和发展中国家为此付出了沉重的代价。因此，环境保护的研究重点逐渐转移到污染物进入环境之前的风险管理，环境风险评价这一新兴领域应运而生。

通过开展环境风险评价，可以对各种建设项目开发活动所引发或面临的风险对对人体健康、社会经济发展、生态系统等所造成的风险可能带来的风险可能带来的损失进行评估，并据此进行管理和决策。从具体建设项目角度而言，开展环境风险评价可对有毒有害化学物质危害人体健康的影响程度进行概率估计，并提出减少环境风险的方案和对策。

建设项目生产过程中使用的部分辅助原料为危险化学品，环评报告根据国家环境保护行业标准《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），在确定项目环境敏感点，并对建设项目可能发生风险事故因素作一总体分析基础上，针对本“新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目”建设项目生产过程中的特点对其环境风险进行分析，对可能引发环境隐患的风险进行评价，提出预防措施和应急预案，从而降低危害事件发生的概率及其危害程度。

8.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境能够影响达到可接受水平。

8.1.2 指导思想

根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点的进行评价；评价方法力求科学严谨，实事求是；分析论证力求客观公正；贯彻节能降耗、清洁生产、达

标排放、总量控制的原则；规定的环保措施力求技术可靠、经济合理，注意可行性和合理性；充分利用已有资料，评价拟建工程对环境的影响。

8.1.3 评价重点

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化以及对生态系统影响的预测和防护作为评价重点。

8.1.4 评价工作程序

评价工作程序见图 9-1-1。

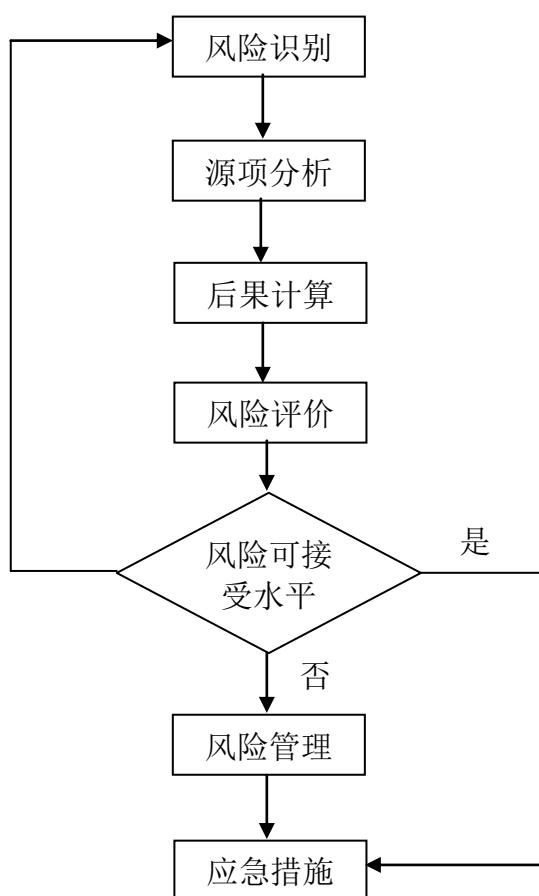


图 9-1-1 环境风险评价工作程序

8.2 评价等级及评价范围

8.2.1 评价等级

根据国家环保局颁发的《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)风险评价等级划分原则,环境风险评价技术导则根据评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果,以及环境敏感程度等因素,将环境风险评价工作划分为一、二级。评价工作等级划分见表 8-2-1。

表 8-2-1 评价工作级别

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

本项目生产、储存过程中涉及的危险性物料状况见表 8-2-2。

表 8-2-2 项目生产、储存过程中危险性物料状况一览表

序号	名称	产生环节	形态/运输方式	厂内储存方式	储存量(t)	性质初判
1	HF、NO _x 气体	备料酸洗	气态, 管道	酸气吸收塔进行净化	0.0098	毒性气体
2	氢氟酸	备料酸洗	液态, 桶装	酸洗槽	0.15	氧化性物质
3	硝酸	备料酸洗	液态, 瓶装	酸洗槽	0.63	毒性物质
4	氢氧化钠	备料碱洗	固态, 袋装	碱洗槽	0.77	腐蚀性
5	无水乙醇	单晶炉内件清洗	液态, 桶装	综合性仓库	0.2	易燃液体
6	真空泵油	真空泵清洗	液态, 桶装	综合性仓库	16	易燃液体

HF、NO_x气体以 1h 产生量计, 酸洗槽以 1d 储存量计, 真空泵油以 1 月储存量计。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009), 重大危险源是指长期或临时生产、加工、使用或贮存危险物质, 且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源辨识按单元进行, 单元是指一个(套)生产装置、设施或场所, 或同属一个工厂的且边缘距离小于 500m 的几个(套)生产装置、设施或场所。危险化学品重大危险源的辨识依据是危化品的危险特性及其数量, 单元内数量等于或超过 GB18218-2009 中表 1、表 2 规定的临界量即构成重大危险源。

单元内存在的危险物质的数量根据处理物质种类的多少区分为以下两种情况：

(1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源；

(2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中， q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质实际存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

本建设项目涉及的主要危险化学品包括硝酸、氢氟酸、氢氧化钠、无水乙醇和真空泵油。对照《危险化学品重大危险源辨识》，其中氢氧化钠不属于所列出的危险物质。对照 GB12268，65% 硝酸不属于《危险化学品重大危险源辨识》中表 1 氧化性物质（含硝酸 > 70%）。根据 GB12268 及 GB20592，氢氟酸（氟化氢的水溶液）浓度为 49%，是危险性属于 6.1 类且急性毒性为类别 3，不属于《危险化学品重大危险源辨识》中毒性物质。真空泵油为废润滑油，是《危险化学品重大危险源辨识》表 2 所列易燃物质（闪点 < 61°C）。乙醇是《危险化学品重大危险源辨识》表 1 所列易燃液体，是危险物质。

本项目无水乙醇储存量 q_1 为 0.2t 临界量 Q_1 为 500t。真空泵油存储量 q_2 为 16，临界量 Q_2 为 5000t。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} = 0.0004 + 16/5000 = 0.0036 \leq 1$$

因此本项目生产单元中危险化学品不构成重大危险源。

本项目选址在新源县工业园区（A）内，不是环境敏感地区。综合以上判断，本项目环境风险评价等级为二级。

8.2.2 评价范围

环境风险影响评价范围以生产装置为中心，半径 3km 的圆形区域。

8.2.3 环境特征及风险评价关心点

拟建项目厂址区域周围环境敏感点见下表 8-2-3。

表 8-2-3 评价关心点位置分布

序号	关心点		相对位置	距离	常住人口	环境特征
1	园区内	别斯托别村（2个小队）	S	0.62km	3400 人	人群聚居区
2		江尔森村（3个小队）	E	0.05km		人群聚居区
3	光明路与三号街交叉口处乌孙墓		S	990m	-	文物古迹
4	新源电视台及 8117 台院内古墓		ESE	700m	-	文物古迹
5	恰普河加嘎村		SW	3.06km	560 人	人群聚居区
6	71 团四连		N	1.81km	1800 人	人群聚居区
7	71 团五连		NW	2.57km	1700 人	人群聚居区

8.3 风险识别

评价主要从物质危险性、设备装置危险性以及储运过程危险性三个方面去分析技建设项目存在的环境风险。

8.3.1 物质危险性识别

本项目生产过程中涉及的物料为有毒或易燃类，全厂使用、产生的化学品统计见表 8-3-1。

表 8-3-1 本项目原辅材料、产品统计一览表

序号	名称	单位	数量	类别	储存方式	来源/运输方式	性质判定
1	多晶硅	t/a	26342	原料	仓库储存	国内化工厂/汽车	一般化学品
2	氢氟酸	t/a	81	原料	仓库储存	国内化工厂/汽车	酸性腐蚀品
3	硝酸	t/a	340	原料	仓库储存	国内化工厂/汽车	危险化学品
4	无水乙醇	t/a	2.5	原料	仓库储存	国内化工厂/汽车	易燃品
5	液氩	t/a	86600	原料	仓库储存	国内化工厂/汽车	一般化学品
6	真空泵油	t/a	200	原料	仓库储存	国内化工厂/汽车	易燃品
7	氢氧化钠	t/a	231	原料	仓库储存	新疆本地/汽车	碱性化学品
8	单晶硅	t/a	25000	产品	仓库储存	汽车/火车	一般化学品

本项目生产所需原辅材料化学及毒理性质如下。

(1) 硝酸：

本项目酸洗工序要用到浓度为 65% 的硝酸，硝酸是一种透明、无色或带黄色有独特的窒息性气味的腐蚀性液体。遇潮气或受热分解而成有刺鼻臭味的二氧化氮。硝酸化学性质活泼，能与多种物质反应，它是一种强氧化剂，它可腐蚀各种金属和材料(除铝和特殊的铬合金钢)。浓硝酸在长期储存后(尤其是在光线照射下)，

会分解释出二氧化氮。硝酸的理化性质见表 8-3-2。

表 8-3-2 硝酸理化性质

中文名称	硝酸	别名	氢氮水; 硝强水
分子式	HNO ₃	外观与性状	透明、无色或带黄色有独特的窒息性气味的腐蚀性液体
分子量	46.07	蒸汽压	-
熔点	-41.59°C, 沸点: 83°C	溶解性	-
密度	1.41(20°C) (68%硝酸)	稳定性	稳定
危险标记	20 (酸性腐蚀品)	主要用途	重要化工原料
健康危害	硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。浓硝酸烟雾吸入后可引起急性氮氧化物中毒。吸入可引起肺炎。其蒸气有刺激作用，引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。口服硝酸，引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等		
毒理学资料	硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。浓硝酸烟雾可释放出五氧化二氮（硝酐）遇水蒸气形成酸雾，可迅速分解而形成二氧化氮，浓硝酸加热时产生硝酸蒸气，也可分解产生二氧化氮，吸入后可引起急性氮氧化物中毒。人在低于 12 ppm(30 mg/m ³)左右时未见明显的损害。吸入可引起肺炎。大鼠吸入 LC50 49 ppm/4 小时。 国外报道 3 例吸入硝酸烟雾后短时间内无呼吸道症状。4—6h 后进行性呼吸困难。入院后均有发绀及口、鼻流出泡沫液体。给机械通气及 100% 氧气吸入。在 24h 内死亡。经尸检，肺组织免疫组织学分析及电镜检查表明细胞损伤可能由于二氧化氮的水合作用产生自由基所引起的，此种时间依赖的作用可能是迟发性肺损伤症状的部分原因		
危险特性	不燃。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，发生爆炸。与可燃物、还原剂和有机物如木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧，并散发出剧毒的棕色烟雾。与硝酸蒸气接触很危险。		

(2) 氢氟酸

酸洗过程要用到 55% 的氢氟酸，氢氟酸是氟化氢气体 (HF) 的水溶液，为无色透明有刺激性气味的发烟液体，纯氟化氢有时也称作无水氢氟酸。氢氟酸是一种弱酸，具有极强的腐蚀性，能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体。有剧毒，如吸入蒸气或接触皮肤会造成难以治愈的灼伤。氢氟酸理化性质见表 8-3-3。

表 8-3-3 氢氟酸理化性质

中文名称	氢氟酸	别名	氟化氢溶液
分子式	HF	外观与性状	无色透明有刺激性臭味的液体
分子量	20.01	蒸汽压	-
熔点	-83.1℃(纯) 沸点: 120℃	溶解性	与水混溶
密度	相对密度(水=1) 1.26	稳定性	稳定
危险标记	20 (酸性腐蚀品)	主要用途	常用于铝和铀的提纯, 蚀刻玻璃, 半导体工业使用它来除去硅表面的氧化物。
健康危害	对皮肤有强烈的腐蚀作用, 能穿透皮肤向深层渗透, 形成坏死和溃疡, 且不易治愈。眼接触高浓度氢氟酸可引起角膜穿孔。接触其蒸气, 可发生支气管炎、肺炎等。长期接触可发生呼吸道慢性炎症, 引起牙周炎、氟骨病。		
毒理学资料	急性毒性: LC ₅₀ : 1276mg/m ³ (大鼠吸入) 亚急性和慢性毒性: 家兔吸入 33~41mg/m ³ , 平均 20mg/m ³ , 经过 1~5.5 个月, 可出现粘膜刺激, 消瘦, 呼吸困难, 血红蛋白减少, 网织红细胞增多, 部分动物死亡。 致突变性: DNA 损伤: 黑胃果蝇吸入 1300ppb(6 周)。性染色体缺失和不分离: 黑胃果蝇吸入 2900ppb。 生殖毒性: 大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0): 4980ug/m ³ (孕 1~22 天), 引起死胎。		
危险特性	腐蚀性极强。遇 H 发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物		

(3) 乙醇

分选、打磨工序使用无水乙醇去除油污, 乙醇为无色流动性液体, 具有愉快的酒香, 具有灼烧感。熔点-114.1℃ 沸点: 78.3℃, 蒸气压 59.3 mmHg/25℃, 相对密度(水=1)0.79, 相对密度(空气=1)1.59, 与水、醚、氯仿及甘油等溶剂互溶, 辛醇/水分配系数 log K_{ow}= -0.31, 嗅觉阈 10ppm 或 50ppm。乙醇的其理化性质见表 8-3-4。

表 8-3-4 乙醇理化性质

中文名称	乙醇	别 名	酒精
分子式	C ₂ H ₆ O; CH ₃ CH ₂ OH	外观与性状	无色液体，有酒香
分子量	46.07	蒸汽压	5.33kPa/19°C 闪点：12°C
熔 点	-114.1°C 沸点：78.3°C	溶解性	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂
密 度	相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)1.59	稳定性	稳定
危险标记	7(易燃液体)	主要用途	用于制酒工业、有机合成、消毒以用作溶剂
健康危害	<p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。</p> <p>急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。</p> <p>慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。</p>		
毒理学资料	<p>毒性：属微毒类。</p> <p>急性毒性：LD₅₀7060mg/kg(兔经口)；7340mg/kg(兔经皮)；LC₅₀37620mg/m³，10小时(大鼠吸入)；人吸入4.3mg/L×50分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入2.6mg/L×39分钟，头痛，无后作用。</p> <p>刺激性：家兔经眼：500mg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：15mg/24小时，轻度刺激。</p> <p>亚急性和慢性毒性：大鼠经口10.2g/(kg·天)，12周，体重下降，脂肪肝。</p> <p>致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌阴性。显性致死试验：小鼠经口1~1.5g/(kg·天)，2周，阳性。</p> <p>生殖毒性：大鼠腹腔最低中毒浓度(TDL₀)：7.5g/kg(孕9天)，致畸阳性。</p> <p>致癌性：小鼠经口最低中毒剂量(TDL₀)：340mg/kg(57周，间断)，致癌阳性。</p>		
危险特性	<p>易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。</p> <p>与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。</p> <p>其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。</p>		
燃烧(分解)产物	一氧化碳、二氧化碳		

(4) 真空泵油

真空泵油为烃类物质，低毒性；但长时间接触有一定的麻痹和刺激作用，对呼吸道粘膜和皮肤有刺激作用。液态烃对皮肤有一定的损害，可导致接触性皮炎

和表皮毛囊损害，长时间接触后将产生咳嗽、胸闷、头疼、乏力、食欲不振和眼鼻喉刺激等症状。

(5) 液氩

氩气是一种无色、无味的（稀有）惰性气体，分子量 39.938，分子式为 Ar，在标准状态下，其密度为 1.784kg/m³，沸点为 -185.7℃。在科研和工业生产中，通常用灰色钢瓶盛装氩气。

氩本身无毒，但在高浓度时有窒息作用。当空气中氩气浓度高于 33%时就有窒息的危险。当氩气浓度超过 50%时，出现严重症状，浓度达到 75%以上时，能在数分钟内死亡。液氩可以伤皮肤，眼部接触可引起炎症。

8.3.2 生产及存储过程中风险识别

本项目涉及到的危险物质主要为硝酸、氢氟酸等，涉及到这些危险物质的相关生产工段及储存过程风险情况见表 8-3-5。

表 8-3-5 本工程生产及储存过程风险识别一览表

序号	功能单元	危险介质	危险因素	可能发生的事故
1	酸洗槽	硝酸、氢氟酸	泄漏、人为操作失误、建设不规范	泄漏后不及时收集，会直接流入附近水体或下渗，造成地表水、地下水或土壤污染。同时泄漏后硝酸遇易燃物、金属会发生反应剧烈反应，甚至会引起燃烧；氢氟酸遇 H 发泡剂立即燃烧，与金属发生反应与空气会形成爆炸性混合物。硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。浓硝酸烟雾吸入后可引起急性氮氧化物中毒。吸入氢氟酸气体引起中毒。
2	酸液储存区	硝酸、氢氟酸	容器破损、人为操作失误、储存区建设不规范	泄漏后不及时收集，会直接流入附近水体或下渗，造成地表水、地下水或土壤污染。同时泄漏后硝酸遇易燃物、金属会发生反应剧烈反应，甚至会引起燃烧；氢氟酸遇 H 发泡剂立即燃烧，与金属发生反应与空气会形成爆炸性混合物。硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。浓硝酸烟雾吸入后可引起急性氮氧化物中毒。吸入氢氟酸气体引起中毒。
3	乙醇储存区	乙醇	容器破损、人为操作失误、储存区建设不规范	泄漏后不及时收集，会直接流入附近水体或下渗，造成地表水、地下水或土壤污染。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

4	液氩储罐	液氩	容器破损、人为操作失误	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险，泄漏气体高浓度区可造成窒息。
5	酸雾吸收塔	NOx、HF 气体	泄漏、人为操作失误等	硝酸烟雾吸入后可引起急性氮氧化物中毒。吸入氢氟酸气体引起中毒。
6	含氟废水处理站	氢氟酸废水	泄漏、人为操作失误等	含氟废水预处理后不能达标，影响厂区污水处理站的处理工艺及处理效率，影响活性污泥的活性

8.3.3 运输过程中的风险识别

运输过程的影响主要是运输过程中的污染事故，主要来源于装载着化学品的车辆发生泄漏和爆炸。本项目采用公路方式对原辅材料和产品进行运输，本次评价仅就危险化学物质在公路上发生运输事故进行环境影响识别，其识别矩阵见表 8-3-5。

表 8-3-5 运输事故环境影响识别矩阵

可能事故		路 段	影 响 因 子				
			大 气 污 染	地 表 水 污 染	土 壤 污 染	生 态 破 坏	人 员 伤 亡
车辆倾翻储罐泄漏	未遇电火	普通沥青水泥砼路面路段	√				
		桥涵路段	√	√		√	
		沿河路段		√	√		
		田埂农田路段			√	√	√
	遇电火爆炸、火灾	非沿河或桥涵路段	√			√	√
		沿河或桥涵路段	√	√		√	√

8.3.4 变配电装置

配电室内由于变、配电设备较多，本身就具有很大的危险性，发生事故的危险程度很高。该装置发生火灾和爆炸事故的主要原因有：线路短路和断路产生电火花，油气串入渗入与电发生火灾，用电负荷超载引起线路起火，设备自身故障导致过热引起火灾，设备接地不良遇雷电引起火灾等。

8.3.5 消防伴生环境风险

如果易燃物料、可燃气体引发火灾风险，对火灾消防泡沫、消防水等处理不

当会引发伴生的环境污染影响。

8.3.6 自然风险因素

当发生自然灾害，如地震、强风、雷电、气候骤冷、骤热，公共消防设施支援不够、受相邻危险性大的装置事故影响等都可能导致风险事故发生。

结合本项目所在地区的自然环境、社会环境对事故风险因素分析如下：

(1) 地震

评价区在中国地震烈度区划图中地震烈度为 8 度，区域内未发现明显的地震构造断裂结构，地震直接破坏生产设施的可能性较小。

(2) 雷电

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，应按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057—2010）规定安装防雷设施，避免发生雷击。

(3) 极端气温

厂址所在地区极端最高气温 40.5℃，极端最低气温-37.6℃，年极端温差达 80℃左右。高温天气容易诱发火源，寒冷天气有可能造成水管道冻裂。

8.4 源项分析

8.4.1 最大可信事故

8.4.1.1 相关事故典型案例统计分析

根据本项目生产工艺的特点及上述确定的风险评价重点，评价单位进行了认真的资料查询，现将与本项目有关的事故典型案例列举于表 8-4-1。

表 8-4-1 典型事故案例一览表

序号	时间地点	事故类型	事故后果	事故原因
1	2004.1.30 浙江蓝天环保科技股份有限公司	氢氟酸泄漏	1 名员工被灼伤	缓冲缸破裂
2	2007.3.26 浙江晶氟化学科技有限公司	氢氟酸泄漏	当地地表水受到轻微污染	槽罐阀门松动
3	2008.11.23 福建南平一化工厂	氢氟酸泄漏	无人员伤亡	输送车上槽罐阀门松动
4	2009.6.13 江苏“美强特钢厂”	硝酸泄漏	厂区附近树木被熏成黄色，无人员伤亡	管道老化，硝酸泄漏
5	2010.4.18 沪昌高速江西进贤段	硝酸泄漏着火	引发山火	运输车辆侧翻，硝酸泄漏

由表 8-4-1 可以看出，在所搜集的事故案例中生产或使用过程发生事故相对较少，多发生在储存和运输环节。

8.4.1.2 事故原因分析

- (1) 车辆在运输过程中，发生事故，造成氢氟酸、硝酸容器破裂泄漏。
- (2) 氢氟酸及硝酸在厂内装卸过程，发生事故、造成容器破裂泄漏。
- (3) 在向酸洗槽加酸的过程中，操作失误造成酸液泄漏。
- (4) 乙二醇发生泄漏遇明火发生火灾。
- (5) 液氩储罐发生泄漏造成人员窒息。
- (6) 酸雾吸收塔发生事故，HF、NO_x 等不能进行洗涤净化，泄露造成工人、居民等中毒，见泄露后果分析；
- (7) 废水处理站发生事故，含氟废水等经处理后不能达标，对下游污水处理厂产生影响。

当污水处理设施发生事故，污水未经处理而直接排放时，其对环境的影响预测见表 8-4-2，其中源强参考同类生产厂家典型污水监测值。

表 8-4-2 事故排放时水质预测结果

污染物	COD _{Cr} (mg/L)	F (mg/L)
背景值	3.30	0.012
废水水质	2000~3000	200~400

从表 8-4-2 可知，当污水未经处理排放时，高浓度的总铬和氟化物直接排放，将会严重污染水环境、土壤和植被。

以上两种风险均来自于生产事故，前者影响范围较小，一旦出现可以利用污水处理装置超负荷运行尽量予以弥补；后者影响较大，因此在生产运行时，必须对污水处理装置加强管理，一旦发生故障立即停止生产，并对排出的不达标废水回收后重新处理，总之必须杜绝污水未经处理而直接排放。

8.4.1.3 事故概率分析

发生事故的原因，多由于生产过程中设备及管道连接多而复杂，导致工艺物料的易泄漏点较多，以及设备构件失灵、密封不合格与违反操作规程等原因所造成，常见化工生产事故概率统计结果见表 8-4-2。

表 8-4-2 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
贮槽、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	$10^{-2} \sim 10^{-4}$	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心
气体钢瓶阀门损坏泄漏事故	4.7×10^{-4} 次/年/瓶		关心和防范
钢瓶大裂纹引起大量泄漏次/年/瓶	6.9×10^{-7} 次/年/瓶		

对照表 8-4-2，风险事故发生概率最高的是储罐破裂泄漏事故，发生概率为 $10^{-2} \sim 10^{-4}$ 次/年，其次是出现火灾爆炸事故，发生概率为 $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 次/年，其它风险事故发生概率均较小。

8.4.1.4 最大可信事故发生筛选

根据分析，本次建设项目风险源最大可信事故为容器泄漏造成的风险。最大可信事故（及其影响类型）为：氢氟酸泄漏（污染大气；环境敏感人群中毒事故）；

8.4.2 氢氟酸泄漏后果计算

本项目氢氟酸为 25kg 桶装，本项目确定最大事故为一次一桶氢氟酸完全泄漏，泄漏量为 25kg。本项目所用氢氟酸浓度为 55%，假设在事故发生 10min 开始处理，处理时间 20min，共有 60% 的氟化氢气体进入大气环境中，采用多烟团扩散模式，计算氢氟酸发生泄漏后释放的气团扩散。

氟化氢的环境阈值为 $400 \sim 430 \text{ mg/m}^3$ 浓度可引起急性中毒致死；男性吸入最低中毒浓度 $100 \text{ mg/m}^3/\text{min}$ ， 50 mg/m^3 感到皮肤刺痛、粘膜刺激； 26 mg/m^3 下能耐受数分钟； 2 mg/m^3 为工作场所空气中有毒物质容许浓度； 0.02 mg/m^3 为氟化物居住区最高容许浓度一次值。本次预测中特别关注 400 mg/m^3 致死浓度， 26 mg/m^3 急性中毒浓度和 2 mg/m^3 工作场所允许浓度和居住区最高容许浓度这四个值。

考虑评价区环境特点，年主导风向为东南风，选择风速为 1.8 m/s ，评价区大气稳定度为 D，氢氟酸泄漏后果，见图 8-4-1 及表 8-4-3。

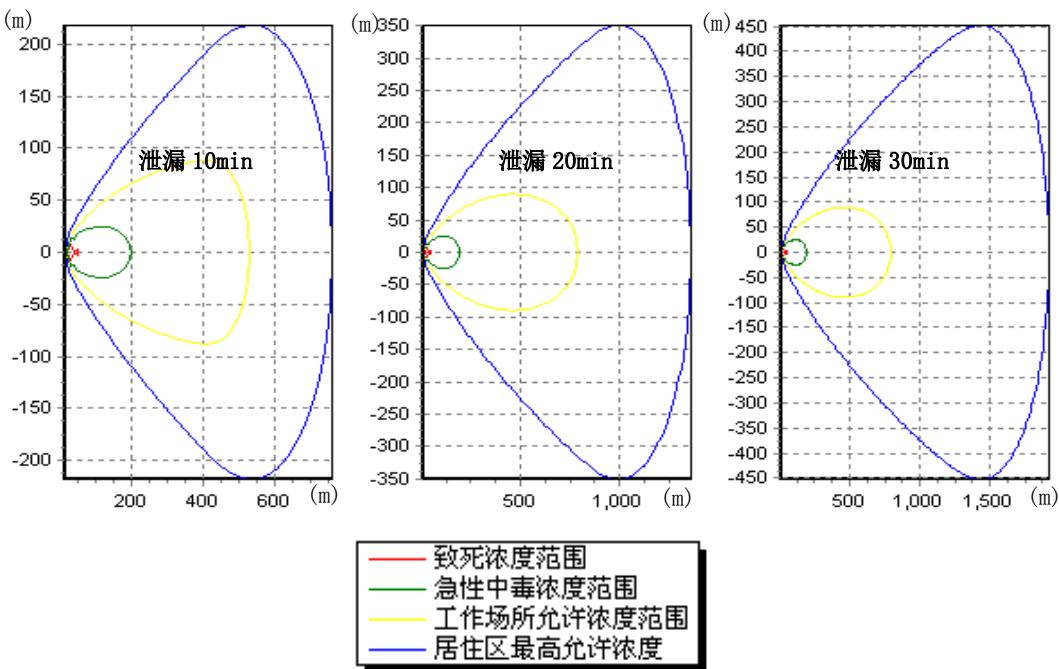


图 8-4-1 氢氟酸泄漏后果计算图

表 8-4-3 氢氟酸泄漏后果

最大落地浓度 (mg/m ³)	最大落地浓度距离 为下风向 (m)	事故源下风向距离 (m)			
		致死浓度范围	急性中毒浓度 范围	工作场所允许 浓度范围	居住区最高容 许浓度
2824.40	23.78	50.61	197.88	792.41	1925.5

从氢氟酸泄漏事故计算结果可已看出，最大落地浓度点为事故源下风向 23.78m，最大落地浓度为 2824.40 mg/m³，致死浓度最大范围为事故源下风向 50.61m，急性中毒范围为事故原下风向 197.88m，工作场所允许浓度范围为事故源下风向 792.41m，居住区最高允许浓度范围为事故源下风向 1925.5m。因此，本项目氢氟酸风险事故致死浓度范围和急性中毒浓度范围主要集中厂区范围内，在事故妥善处理的情况下，对厂界外造成的环境风险影响较小。

由以上计算结果可以看出，本项目发生事故后其影响范围主要集中于厂区，其环境风险在可接受范围之内，本项目建设从环境风险角度而言是可行的。

8.4.3 事故伴生/次生污染

在发生泄漏、火灾事故处理过程中，会产生以下伴生/次生污染：消防污水、液体废物料、燃烧烟气、污染雨水（事故过程中伴随降雨）。特别是由于本项目涉及多种有毒有害、易燃易爆危险物质，一旦发生火灾事故，在火灾扑救过程中，

消防水会携带硝酸、氢氟酸等形成消防污水。

由于消防水瞬间用量较大，污染消防水产生量也相对较多，进入污水处理系统将对其造成冲击，可能导致伴生污染的发生。本项目设 250m³事故水池 2 座，接纳处理事故时产生的消防废水，事故后将统一收集的消防污水处理后排放。

8.5 风险管理

拟建工程存在发生泄漏、火灾等重大灾难事故的可能，具有一定的风险性。如果安全措施全面落实到位，则事故的概率将会降低，但不会为零。项目在设计、建造和运行过程中要科学规划、合理布局、严格执行设计防火规范，严格遵守安全生产制度，提高操作人员的素质和水平，以减少事故的发生。一旦发生事故，则要根据具体情况采取应急措施，迅速切断泄漏源，防止事故进一步扩大。

8.5.1 风险防范措施

(1) 各危险化学品储罐储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。库温不宜超过 30℃，相对湿度不超过 85%。

(2) 储区应备有泄漏应急处理装置。

(3) 严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混放。

(4) 夏季应早晚运输，防止日光暴晒。

(5) 搬运时要轻轻装卸，防止包装及容器损坏。

(6) 贮运及管理过程要进行严格管理，所用储存及输运设备要符合要求，并设有安全保护、防爆防腐等措施。

(7) 严格按照规划设计布置物料储存区，防火间距的设置以及消防器材的配备必须通过消防部门审查。

(8) 贮存危险化学品的仓库管理人员以及罐区操作员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，并配备有关的个人防护用品。

(9) 在储存区和洗晶车间各设置 1 台氟化氢气体自动报警装置。

(10) 要严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

(11) 原料多晶硅酸洗车间和储存区内部设置导流槽，酸洗车间和储存区各设置一个储液罐，其中车间氢氟酸卧罐容积为 20m³，硝酸罐容积为 60m³，废酸储罐 30 m³，一旦发生物料泄漏时导流槽直接引至废酸罐，能够及时收集引至事故储池，导流槽内的残留物用水冲洗后引至废水事故储池，阶段性的将事故储池内

废水送至厂内污水处理站处理达标后排放。

(12) 操作人员均应经过专业培训和严格训练并取得合格证后方可上岗操作，要严格执行安全操作规程，操作人员不仅应熟悉掌握正常生产状况下本岗位和相关岗位的操作程序和要求，而且应熟练掌握非正常生产状况下的操作程序和要求。

(13) 运输危险品车辆的驾驶员和押运员要定期进行专业培训，装运危险品的车辆，应设置 GB13392-92《道路运输危险货物车辆标志》规定的标志。汽车运行必须严格遵守交通、消防、治安等法规，应控制车速，保持与前车的距离，遇有情况提前减速，避免紧急刹车，严禁违章超车，确保行车安全。

(14) 装载危险品的车辆不得在学校、机关、集市、名胜古迹、风景游览区停放，如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车时，应采取安全措施，并征得当地公安部门的同意。停车时要留人看守，闲杂人员不准接近车辆，做到车在人在，确保车辆安全。

(15) 危险品运输途中，道路管理部门应予以严密监控，以便发生情况能及时采取措施。一旦发生危险品运输泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话，立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地环保部门、公安部门、消防部门及其它有应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制。

(16) 加强火源管理，禁止明火，生产中需要用火要严格执行有关安全管理制度，提前办理用火手续；腐蚀工段和储存区设置干砂池和足够数量的手提式、推车式干粉灭火器，配备足够数量的正压式呼吸器、防毒服等防护用具。

(17) 当发生泄漏时，应采取以下措施进行处理：

①迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入；
②建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。在确保安全情况下堵漏；

③少量泄漏可将泄漏液收集在可密闭容器中或用沙土、干燥石灰混合。大量泄漏时构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置；

④若皮肤接触时立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医；

⑤眼睛接触到时立即用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医；

⑥吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，马上就医；

⑦灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。灭火剂：干粉、砂土。禁止使用水、泡沫或卤化物灭火剂。

8.5.2 废水事故风险防范措施

8.5.2.1 消防废水事故防范

本项目生产过程涉及的乙醇和乙二醇泄漏后可能发生火灾、硝酸和氢氟酸在遇到金属物或电火时会发生火灾或爆炸，考虑发生火灾的情况下，本项目厂区消防水用量按照 25L/s 计算，考虑两小时的灭火时间，一次灭火最大用水量为 180m³。为防止事故状态下消防水排放对环境造成污染，产生的消防废水经过围堰拦截后进入消防废水收集池，项目原环评批复要求建设 2500m³ 事故水池一座，目前项目建有 2 个事故水池，总容积 500 m³，两个事故水池容积均为 250m³，满足要求。

8.5.2.2 污水处理站事故防范

本项目正常运行期间，工程废水经厂内污水治理设施处理达标后，由污水管网排入新源县工业园区污水处理厂处理。在工程废水正常排放情况下不会对当地地表水环境造成较大影响，但当污水处理站出现运行故障时，将无法对工程废水进行有效治理，此时生产废水排放，势必会对污水处理厂的运行造成不利影响。因此，必须采取有效的防范措施以杜绝废水的事故排放。评价建议的防范措施主要包括以下几个方面：

(1) 厂区建设事故废水池，以容纳一个班次的工程废水量，一旦污水处理站无法正常运行时，要求全厂立即停止生产，并将废水暂存在废水事故储池中，待检修完毕后，废水经处理稳定达标后排放。项目原环评批复要求建设 2500m³ 事故水池一座，目前项目建有 500 m³ 的事故水池(共可收集本项目 8 小时的废水)，以确保能够共同容纳消防废水和污水处理站事故废水。

(2) 加强管理，精心操作，严格按操作规程进行，定期对设备进行维护、检修，在生产装置全厂检修期间，污水处理站也要全面检修；同时污水处理站检修时，全厂生产装置也应停止运行，以尽可能排除一切隐患，降低事故风险。

(3) 制定严格的操作规程，对污水处理站人员进行上岗前培训、严禁违规操作。

8.5.3 应急预案

8.5.3.1 事故应急措施

对可能发生的事故，应制订应急计划，使各部门在事故发生后能有步骤、有秩序地采取各项应急措施。

(1) 事故发生后，应根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源、控制事故扩大，同时通知厂部，根据事故类型、大小启动相应的应急预案；

(2) 发生重大事故，应立即上报相关部门，启动社会救援系统，就近地区调拨专业救援队伍协助处理（包括消防队、医院、通信等）；

(3) 事故发生后应立即通知当地政府、环境保护局、自来水公司、消防、公安、医院、卫生防疫等市政部门，协同事故救援与监控，并及时通知周边群众转移。

(4) 各车间建立应急事故防范组织，由企业和车间领导牵头，包括专业事故抢险人员，并配备专业抢险用具。

8.5.3.2 事故预防及应急管理措施

(1) 实施全员培训，从管理干部、技术人员到所有工人都必须经过专业培训，考试合格后方可任职上岗。

(2) 设置厂一级的专门安全机构，在厂长的领导下负责全厂的安全管理工作和对各车间安全员的业务指导工作；每个车间都要设专职安全员，管理本车间的安全工作；每个班组都要设班组安全员，负责班组的安全生产工作，将安全生产落实在生产第一线。

(3) 安全机构以国家颁布的法规、制度为依据，同时结合本厂的生产特点，制定安全教育制度、安全检查制度、事故管理制度等各项安全规章制度，并对全厂各项安全规章制度的实施进行监督。

(4) 加强安全技术培训，使工厂从企业领导、管理人员至工人重视安全工作，做到人人遵守有关安全生产方面的法规和工厂制定的各项安全规章制度，加强特殊工种教育和培训，杜绝违章指挥、违章操作。

(5) 针对本项目可能发生的事故类型和规模制定应急预案，以便在发生事故时能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，达到尽快控制事态发展，降低事故造成危害，减少事故损失。应急预案应在全面调查和科学论证的基础上制定，满足科学性、实用性和权威性的基本要求。

(6) 在制定应急救援计划时，除加强自救计划外，特别要重视利用社会的

救援力量，加强与公安、消防、环保、卫生等部门，以及周围企业、单位的密切配合，协调作战，迅速、有效地组织和实施应急救援，尽可能地避免和减少损失。

(7) 制定应急救援装备的配备标准，做好装备的日常保管工作，保证装备处于良好的使用状态。

(8) 加强应急救援的训练与演习、提高救援队伍间的协同救援水平和能力，检验救援体系的应急、救援综合能力和救援工作运作情况，以便发现问题，及时改正，提高救援的整体能力，以便在事故救援中达到快速、有序、有效的效果。

8.5.3.3 环境风险应急预案

制订应急计划的目的是在事故和其它突发事件一旦发生的情况下，能快速、高效、有序地进行处理工作，最大限度地保护员工的生命安全和公司财产，把事故危害对环境的影响减少到最低限度。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)要求，本项目制定的相关环境保护应急预案的主要内容见表 8-5-1。

表 8-5-1 环境风险应急预案内容一览表

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	危险源及环境敏感地区
2	应急组织结构	实施三级应急组织（装置级、厂级、公司级）机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法
5	应急环境监测	组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援
6	抢险、救援控制措施	严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用者
7	人员紧急撤离、疏散计划	事故现场、厂界邻近区、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康
8	事故应急救援关闭程序	制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后回复措施
9	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施，组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
10	应急培训计划	定期安排有关人员进行培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近区域开展公众教育、培训和发布有关信息

第九章 环境损益分析

通过对本工程的经济效益、社会效益和环境效益进行分析比较，得出环境保护与经济之间的相互促进，相互制约的关系。分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

本项目的环境经济损益分析，旨在根据项目的特性、总投资及经济价值，分析其经济效益、环境效益和社会效益，并估算项目的环保投资，分析环保投入所能产生的经济效益。从经济效益、社会效益和环境效益协调统一的角度来讨论项目建设的意义。

9.1 环保设施内容及投资估算

依据《建设项目环境保护设计规定》，环保设施划分的基本原则是，污染治理环境保护所需的设施、装置和工程设施，生产工艺需要有为环境保护服务的设施，为保证生产有良好环境所采取的防尘、绿化设施等均属环保设施。

本项目原环评及批复要求：建设分为二期建设，一期、二期分别建设 1 套酸雾净化系统、1 座含氟废水处理站、1 座综合废水处理站和 1 套回用水系统，二期工程共同建设 1 座生活污水处理站和 1 个事故水池。

企业在取得项目环评批复后，对建设内容做出了调整，具体以下几方面：①从提高整体竞争力及满足市场需求角度出发，同步建设一期、二期工程。②通过优化厂房布局，将 9 个拉晶车间调整为 8 个，将循环冷却水系统数量由 9 套减少为 7 套。③通过优化污水处理系统工艺，将切方工艺废水全部循环利用不外排，减少了新鲜水用量及污水产生量，由此不再建设回用水站。④将原设计方案中 2 套二级洗涤塔酸雾净化系统建设为 1 套四级洗涤塔酸雾净化系统，设计风量由原 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，调整为 $60000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

因同步建设一期、二期工程，与原项目环评及批复相比较，环保措施做出了以下调整：①原为每期工程配套 1 套二级洗涤塔酸雾净化系统（设计风量为 $6000\text{ m}^3/\text{h}$ ），改为整个项目配套建设 1 套四级洗涤塔酸雾净化系统（风量调整为 $60000\text{ m}^3/\text{h}$ ）。②原为每期工程配套 1 座含氟废水处理站，改为整个项目配套建设 1 座

含氟废水处理站。③切方工艺废水经板框压滤处理后全部循环利用不外排，减少了新鲜水用量及污水产生量，因此由原为每期工程配套 1 综合废水处理站和 1 回用水站，改为整个项目取消建设综合废水处理站和回用水站，化验室废水、设备及地面冲洗废水、不可预见废水和办公生活废水均进入厂区地理式污水处理设施处理后排入园区污水处理厂。

项目环评批复环保设施措施建设内容与目前实际建设情况见表 9-1-1，环保投资主要是防治污染、美化环境的资金投入。

表 9-1-1 项目环保设施建设原批复和现状建设情况对比一览表

序号	原环评及批复建设内容			现状建设内容				
	环保措施	数量	投资内容	环保措施	数量	投资内容	备注	
1	酸雾净化系统	1 套	负压操作+2 台吸收塔串联+30m 高排气筒	酸雾净化系统	1 套	负压操作+1 台四级喷淋吸收塔（风量为 60000m ³ /h）+1 个 30m 高排气筒	已建	
	含氟废水处理站	1 座	采用二级混凝沉淀工艺处理					
	综合废水处理站	1 座	采用厌氧好氧工艺处理					
	回用水站	1 套	采用超滤+反渗透工艺处理					
2	酸雾净化系统	1 套	负压操作+2 台吸收塔串联+30m 高排气筒	切方废水压滤装置	1 套	压滤工艺，处理能力 10 m ³ /d	待建	
	含氟废水处理站	1 座	采用二级混凝沉淀工艺处理	地理式污水处理设施	1 套	-		
	综合废水处理站	1 座	采用厌氧好氧工艺处理					
	回用水站	1 套	采用超滤+反渗透工艺处理					
4	消防及事故水池	1 座	容积 2500m ³	消防及事故水池	2 座	2X250m ³	已建	
4	一般固废仓库	1 座	一般固废仓库	一般固废仓库	1 座		已建	
7	危险固废仓库	1 座	危险固废仓库	危险固废仓库	1 座	由锅炉房已改建成，50m ³		
8	生活垃圾收集设施		垃圾箱或收集容器	生活垃圾收集设施	-	垃圾收集容器	已有	
9	绿化、降噪处理		场地绿化和减震降噪设施等	绿化、降噪处理	-	场地绿化和减震降噪设施等	已建	
10	其他			其他	-		已建	

项目原环评报告环保投资估算和实际环保投情况见表 9-1-2。

表 9-1-2 (1) 项目原环评批复环保投资估算一览表

序号	项目内容		单位	数量	投资内容	金额(万元)
1	一期工程	酸雾净化系统	套	1	负压操作+2 台吸收塔串联+30m 高排气筒	52
		含氟废水处理站	座	1	采用二级混凝沉淀工艺处理	325
		综合废水处理站	座	1	采用厌氧好氧工艺处理	380
		回用水站	套	1	采用超滤+反渗透工艺处理	200
		小计	—	—	—	957
2	二期工程	酸雾净化系统	套	1	负压操作+2 台吸收塔串联+30m 高排气筒	52
		含氟废水处理站	座	1	采用二级混凝沉淀工艺处理	500
		综合废水处理站	座	1	采用厌氧好氧工艺处理	600
		回用水站	套	1	采用超滤+反渗透工艺处理	260
		小计	—	—	—	1412
3	地埋式一体化处理设施	座	1	处理规模为 200m ³ /d	20	
4	消防及事故水池	座	1	容积 2500m ³	60	
4	一般固废仓库	座	1	一般固废仓库	20	
7	危险固废仓库	座	1	危险固废仓库	20	
8	生活垃圾收集设施			垃圾箱或收集容器	8	
9	绿化、降噪处理			场地绿化和减震降噪设施等	500	
10	其他				22	
合 计		—	—	—	3019	

表 9-1-2 (2) 项目实际环保投资一览表

序号	项目内容	单位	数量	投资内容	金额(万元)
1	酸雾净化系统	套	1	负压操作+1 台四级喷淋吸收塔 (实际风量为 60000m ³ /h) +1 个 30m 高排气筒	450
2	含氟废水处理站	套	1	采用二级混凝沉淀工艺处理	820
3	切方废水板框压滤装置	套	1	采用压滤工艺，处理能力 10m ³ /d	345
4	地埋式污水处理设施	套	1	处理规模 250m ³ /d	50
5	消防及事故水池	座	2	2 座 250m ³	60
6	一般固废仓库	座	1	一般固废仓库	20
7	危险固废仓库	座	1	危险固废仓库	20
8	生活垃圾收集设施			垃圾箱或收集容器	8
9	绿化、降噪处理			场地绿化和减震降噪设施等	300
10	其他				22
合 计		—	—	—	2095

项目总投资 300000 万元, 原环评批复环保投资估算为 3019 万元, 项目实际环保投资为 2095 万元, 占总投资的 0.7%。实际环保投资中废水治理投资有所减少, 减少原因是由于原来的每期建设各自 1 套含氟废水处理站、1 套综合废水处理站、1 套回用水站等改仅建 1 套含氟废水处理站、1 套切方废水板框压滤装置、1 套地埋式污水处理设施, 并且消防及事故水池容积变小, 废水治理实际投资 1275 万元, 占环保投资的 60.8%; 绿化降噪处理投资 300 万元, 占环保投资的 14.3%; 酸雾处理设施、固废收集处理等投资也有所提高, 原因是酸雾净化系统有所改变, 其实际投资共 498 万元, 占环保投资的 23.8%。项目主要环保投资为废水治理、酸雾净化, 投资共 1725 万元, 占环保投资的 82.3%, 环保投资流向符合项目的工程特征。

9.2 经济效益分析

本项目正常年份利润总额为 20223 万元, 所得税税率按 25%计, 正常年份所得税为 3750 万元, 税后利润共计 16483 万元。本项目投资利润率为 6.9%, 全部投资内部收益率 6.3%(所得税后), 全部投资回收期为 10.46 年(所得税后, 含建设期), 表明本项目财务经济效益较好。

本项目建成后，在正常生产情况下，生产能力的平均盈亏平衡为：

$$BEP = \text{年固定成本} / (\text{销售收入} - \text{可变成本} - \text{销售税金}) \times 100\% = 33.48\%$$

计算结果表明，达到设计生产能力的 33.48% 时，项目即可保本。

生产能力利用率为 33.48%，盈亏平衡点很低，表明项目具有较强的市场竞争能力。

因此，该项目预计有较好的经济效益。

9.3 环境和社会效益分析

进行环境经济损益分析的目的在于分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性和环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

9.3.1 环境效益

9.3.1.1 消耗能源与资源

本项目电耗 70172.43 万 kWh/a，年用水量 84 万 m³/a。本项目的主要原辅材料是免洗多晶硅料、氢氟酸、硝酸、金刚石线，消耗多晶硅料 26342 t/a，氢49%氟酸 81t/a，65%硝酸 340t/a，金刚石线 875000km。

9.3.1.2 增加环境负荷

本项目在经济上将带动地方工业的发展，与此同时，生产过程中将不可避免产生废水、废气、废渣、噪声等污染，带来一定的环境问题，虽然通过污染治理措施可以针对污染源进行消减，但污染负荷仍有所增加。

9.3.1.3 环保运行效益

由于采取了相应的污染防治措施后，特别是采用酸雾净化塔对酸雾进行处理，可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级标准。

本项目化验室废水、地面及设备冲洗废水、生活污水一起进入地埋式污水处理设施处理达标后排入园区污水处理厂进一步处理，若园区污水处理厂建设进度不能满足要求，则临时排入新源县污水处理厂处理。切方废水经处理后循环利用不外排。

绿化在美化环境、净化空气及减小污染方面起着重要作用。公司已在厂区道路两房及建筑物之间的空地上种植有树木、花卉、草皮等，本工程设计在原有的基础上添平补齐，新增绿化面积。

从经济角度分析，污染物的减少降低了排污费的支出，副产物的综合利用增加了收益。尽管环保设施投资所产生的直接效益不明显，但却获得了较好的环境效益和社会效益，其长期效益是显著的。

12.3.2 社会效益

12.3.2.1 良好的社会效益

(1) 促进区域经济的发展

项目投资规模较大，效益较好，投产后可拉动项目所在区域的经济发展，本项目建成投产后可为国家和地方政府上缴各类税金 29343.45 万元。对促进地方经济和国民经济的发展具有积极的推动作用。同时项目建成后将有效刺激和带动其他相关产业的发展。繁荣了服务业，促进了第三产业的发展。

(2) 减轻社会就业方面的压力

本项目劳动定员 2000 人，为劳动就业提供了一定的机会，同时带动了相关行业的发展，项目建成后，不仅吸收了部分新成长劳动力，而且吸收了部分农业和工业转移的劳动力，间接增加了一定数量的就业岗位，一定程度上减轻了就业压力，就业效果显著。项目的建设对创建和谐社会起着积极的促进作用。

12.3.2.2 社会的不利影响

(1) 施工期间影响本地交通。

(2) 原辅材料的运输增加区域范围内的运输量，如果运输危险废物过程中出现交通事故，可能对地表水和地下水水质造成影响。

总之，本项目的环境效益、经济效益和社会效益均比较明显，项目的建设将有利于地方经济发展和社会稳定。建设单位应确保环保资金落实到位，确保环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

综上所述，本项目具有较好的环境效益和社会效益，同时也对环境造成一定的负面影响。因此，一定要重视建设项目的环境保护工作，加大环境保护治理投资。

第十章 环境管理与监测计划

10.1 环境管理体制

环境管理是环境保护工作的重要内容之一，也是企业管理的主要组成部分。环境管理的核心是把环境保护融于企业经营管理的过程之中，使环境保护成为工业企业的重要决策因素，重视研究本企业的环境对策，采用新技术、新工艺，减少有害废物的排放，对废旧产品进行回收处理及循环利用，变普通产品为“绿色”产品，努力通过环境认证，积极参与社会环境整治，推动员工和公众的环保宣传和引导，树立“绿色企业”的良好形象。

为了贯彻和执行国家和地方环境保护法律、法规、政策与标准，及时掌握和了解污染控制措施的效果，以及项目所在区域环境质量的变化情况，更好地监控环保设施的运行情况，协调与地方环保职能部门和其它有关部门的工作，同时保证企业生产管理和环境管理的正常运作，建立环境管理体系与监测制度是非常必要和重要的。

环境管理体系与监测机构的建立能够帮助企业及早发现问题，使企业在发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗，控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境产生的影响，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

10.1.1 环境管理机构及职责

项目管理采取总经理负责制，企业环境保护工作由总经理负责监督落实。企业下设安全环保部，配备专责工程师负责全厂环境保护监督管理工作，各生产装置设置 1 名兼职环境管理人员负责日常环保管理工作。工程部班长负责环保设备的运行管理和生产设备管理工作。安全环保部有专人负责企业安全与环保、节能减排等工作，还包括建设项目环境影响评价和“三同时”竣工验收、环保设施运行、环境监测、环境污染事故处理、企业排污许可申报等工作，并配合当地环保部门开展本企业的相关环保执法工作等。

(1) 主管总经理职责

- (a) 负责贯彻执行国家环境保护法、环境保护方针和政策。
- (b) 负责建立完整的环保机构，保证人员的落实。

(2)安全环保部职责

- (a) 贯彻上级领导或环保部门有关的环保制度和规定。
- (b) 建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备运行记录以及其他环境统计资料，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报。
- (c) 汇总、编报环保年度计划及规划，并监督、检查执行情况。
- (d) 制定环保考核制度和有关奖罚规定。
- (e) 对污染源进行监督管理，贯彻预防为主的方针，发现问题，及时采取措施，并向上级主管部门汇报。
- (f) 负责组织突发性污染事故的善后处理，追查事故原因，杜绝事故隐患，并参照企业管理规章，提出对事故责任人的处理意见，上报公司。
- (g) 对环境保护的先进经验、先进技术进行推广和应用。
- (h) 负责环保设备的统一管理，每月考核一次废气处理设备、污水处理设施的运行情况，并负责对废气处理设备、污水处理设施的大、中修的质量验收。
- (i) 组织职工进行环保教育，搞好环境宣传及环保技术培训。
- (j) 负责企业的排污许可相关业务工作。

(3)相关职责

- (a) 在公司领导下，做好生产区、办公区和生活区的绿化、美化工作。
- (b) 按“门前三包卫生责任制”，检查、督促各部门做好卫生、绿化工作。
- (c) 组织做好垃圾的定点堆放和清运工作，以及道路的清扫工作。

(4)车间环保人员职责

- (a) 负责本部门的具体环境保护工作。
- (b) 按照安全环保部的统一部署，提出本部门环保治理项目计划，报安全环保部及各职能部门。
- (c) 负责本部门环保设施的使用、管理和检查，保证环保设施处于最佳状态。车间主管环保的领导和环保员至少每半个月应对所辖范围内的环保设备工作情况进行一次巡回检查。
- (d) 参加厂内环保会议和污染事故调查，并上报名本部门出现的污染事故报告。

10.1.2 环境管理手段和措施

为了使环境管理工作科学化、规范化、合理化，确保各项环保措施落实到位，企业在环境管理方面采取以下措施：

- (1) 建立 ISO14000 环境管理体系，建议同时进行 QHSE（质量、健康、安全、环保）审核；
- (2) 制订环境保护岗位责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制；
- (3) 加强环境保护宣传教育工作，进行岗位培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工；
- (4) 加强环境监测数据的统计工作，建立全厂完善的污染源及物料流失档案，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求；
- (5) 强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立全厂完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，以及加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环境设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标；
- (6) 制订环境风险事故应急预案。

10.1.3 投产前的环境管理

- (1) 落实环保投资，确保污染治理措施执行“三同时”和各项治理与环保措施达到设计要求；
- (2) 向环保部门上报工程竣工试运行报告，组织进行环保设施试运行；
- (3) 组织编制环保设施竣工验收方案报告，向环保部门申报，进行竣工验收监测，办理竣工验收手续；
- (4) 依据《排污许可证暂行管理规定》和《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》及国家其他的规定和要求，企业应依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，取得排污许可证，正式投产运行。

10.1.4 运行期的环境保护管理

- (1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标；
- (2) 负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运

行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(3) 负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案；

(4) 项目运行期的环境管理由安全环保部承担；负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(5) 负责对职工进行环保宣传教育工作，以及检查、监督各单位环保制度的执行情况；

(6) 建立健全环境档案管理与保密制度、污染防治设施设计技术改进及运行资料、污染源调查技术档案、环境监测及评价资料、项目平面图和给排水管网图等。

10.2 环境监测

10.2.1 环境监测的意义

环境监测（包括污染源监测）是企业环境保护的重要组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级环保部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时，环境监测也是企业实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

10.2.2 环境监测工作

本项目由新源县环保局实施日常的环境监督管理工作，监督性环境监测由新源县环境监测站承担。

为保障污染治理措施正常有效地运行，控制污染影响范围，需要建立企业内部的环境监测机构，内部环境监测主要为内部环境管理服务，监控污染治理措施的落实和运行情况，监测工作重点针对废气、噪声污染源和废水污染源，可以在厂分析实验室内设置环境监测组，配备必要的工作场地、设施和监测分析仪器，监测人员由熟悉监测分析业务的技术骨干担任。

10.2.3 企业内部环境监测机构的任务和职责

(1) 制定季度或年度的监测计划；

(2) 根据国家环境标准，对各污染源、厂区及相关区域进行日常性监测；

- (3) 对本企业污染源进行调查、分析和研究，掌握各污染源污染物排放情况和排放特征；
- (4) 及时整理监测数据和资料，按规定时间编制各期报表和编写报告；
- (5) 参加本企业污染事故调查及环保设施的竣工验收工作，配合环境监督管理部门的工作和监测机构的现场工作。

10.2.4 环境监测的主要工作内容（包括委托监测）

(1) 环境监测的范围：监测范围包括装置或车间的所有排放口及车间通风口和环境质量（厂区、厂界、敏感区域）。从气、水、噪声三方面进行监控，尤其要加强外排废水、废气和噪声的监控；

(2) 监测布点的基本原则：监测点的布置要能准确反映企业的污染排放情况、企业附近地区的环境质量情况及污染物危险情况。大气监测点设在主要污染源的下风向区域及敏感点。水污染源监测点设在含氟废水处理站、地埋式污水处理设施和污水总排口。噪声监测点设在主要噪声设备岗位、车间外及厂界等；

(3) 工作分配：企业设立的环境监测组所进行的监测分析工作主要为企业自身的环境管理、保障环保设施正常运行并实现污染物达标排放服务。政府部门环境监督管理服务的监测工作由政府所属环境监测机构承担。本项目主要由新源县环境监测站承担，本报告书制定的环境监测工作计划可供其参考。

(4) 监测项目及分析方法：依据该建设项目的生产特点、污染物排放特征确定本项目监测内容，详见表 10-2-1。分析方法选取《空气和废气监测分析方法》、《水和废水监测分析方法》（第三版）、《环境监测分析方法》、《污染源统一监测分析方法》中有关方法以及《国家重点监控企业自行监测和信息公开办法》（试行）的规定。

表 10-2-1 监测工作内容一览表

分类	监测对象	采样点	采样频次	监测项目
废气	污染源	酸雾处理系统排气筒	1 次/年	氟化物、NOx
		备料车间通风口		
	环境	厂界(下风向)	1 次/年	氟化物、NOx、TSP
废水	污水站	含氟废水处理站排口	1 次/季	pH、SS、COD、NH ₃ -N、F ⁻
		地面式一体化处理设施排口	1 次/季	pH、SS、COD、NH ₃ -N、F ⁻
		污水总排放口	1 次/季	pH、SS、COD、NH ₃ -N、F ⁻
噪声	环境	厂界	1 次/年	等效 A 声级

环评要求企业必须安装废水、废气在线监测系统。

10.2.5 绿化监管计划

新疆晶科能源有限公司在办公区、生产车间周围和厂区内外空地、进出厂区的道路两侧因地制宜进行植树或种草，减少裸露地面，安全环保科要定期检查、督促环卫部门做好厂区的绿化工作。

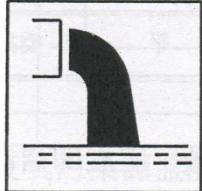
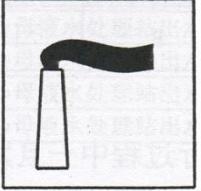
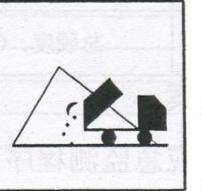
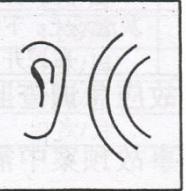
10.2.6 事故应急调查监测方案

项目事故预案中需包括应急监测程序，项目运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直到事故影响根本消除。事故应急监测方案应与当地环境监测站共同制订和实施，环境监测人员(本企业)在工作时间 10min 内、非工作时间 20min 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源、污染物泄漏种类的分析成果和监测事故的特征因子，监测范围应对事故附近的辐射圈周界进行采样监测。

10.2.7 污染物排放口（源）挂牌标识

本项目应按《环境保护图形标志—排放口（源）》(GB15562.1-1995) 规定的图形，在各气、水、声排污口（源）悬挂标识牌，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业和公众监督。环境保护图形标志具体设置图形见表 10-2-2。

表 10-2-2 环境保护图形标志设置图形表

排放口	废水排口	废气排口	固废堆场	噪声源
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

10.3 竣工验收管理

10.3.1 竣工验收管理及要求

在建设项目正式投入生产或使用之前，建设单位必须向该项目环境保护行政主管部门提出环境保护竣工验收申请，申请验收应提交有资质单位编制的环境保护验收监测报告。申请环境保护验收条件为：

- ①建设项目前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全。
- ②环境保护设施按批准的环境影响报告书和设计要求建成，环境保护设施经负荷试车检测合格，其污染防治能力适应主体工程的需要。
- ③环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准。
- ④具备环境保护设施运转条件，经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度，原料、动力供应落实，符合交付使用的其他要求。
- ⑤外排污染物符合经批准的设计文件和环境影响报告书中提出的标准及核定的污染物排放总量控制指标的要求。
- ⑥各项生态保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，建设过程中受到破坏并且可恢复的环境已经得到修整。
- ⑦环境监测项目、点位、机构设置及人员配备符合环境影响报告书和有关规定的要求。
- ⑧需对环境敏感点进行环境影响验证，对清洁生产进行指标考核，已按规定

要求完成。

⑨环境影响报告书提出的污染物削减措施满足污染物排放总量控制要求，其措施得到落实。

竣工环境保护验收申请报告未经批准，不得正式投入生产。

10.3.2 “三同时”验收

“三同时”验收针对本项目调整后的环保设施进行验收，具体验收内容见表 10-3-1。

表 10-3-1 “三同时”验收一览表

治理类别	污染源	监测因子	治理措施	排放口数量	处理要求
废气	酸雾净处理系统排气筒	HF、NOx	负压操作+1台四级喷淋吸收塔(风量为60000m ³ /h)+1个30m高排气筒	1个	《大气污染物综合排放标准》二级标准
废水	含氟废水	pH、SS、F ⁻ 、COD _{Cr} 、BOD、NH ₃ -N	处理站采用二级混凝沉淀处理，处理能力600m ³ /d	1个	《污水综合排放标准》二级标准
	综合废水(化验废水、地面及设备冲洗废水、不可预见废水和生活废水)	SS、COD _{Cr} 、BOD、NH ₃ -N、F ⁻	地埋式污水处理设施	1个	
	500m ³ 事故废水池	-	-	-	
	地下水防渗设施	-	-	-	
	废水在线监测仪	-	-	-	
噪声	厂界噪声	噪声	消声减振	-	《工业企业厂界噪声标准》3类标准
固废	酸洗废液、真空泵油	-	危险废物仓库	1个	具有危险废物处置资质单位妥善处置
	碎坩埚	-	一般固废仓库	1个	供应厂家回收处理
	污泥、生活垃圾	-	垃圾桶	若干	填埋处置

第十一章 产业政策符合性和厂址合理性分析

11.1 产业政策符合性分析

11.1.1《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）

根据国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）鼓励类第十九、轻工第 18 项：“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（单晶硅光伏电池的转化效率大于 17%，多晶硅电池的转化效率大于 16%，硅基薄膜电池转化效率大于 7%，碲化镉电池的转化效率大于 9%，铜铟镓硒电池转化效率大于 12%）”属于鼓励类。

本项目年产 5GW 8.5 英寸单晶硅方棒（硅纯度为 99.9999%），产品主要用于单晶硅太阳电池的制造，是单晶硅太阳电池的主要原料，因此本项目的建设符合国家产业政策。

11.1.2《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录（2011 年本）》

根据《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录（2011 年本）》第一部分重点承接的产业：“十三信息产业、35.6 英寸及以上单晶硅、多晶硅及晶片制造。”本项目产品为 8.5 英寸单晶硅方棒，符合《新疆工业和信息化领域承接产业转移指导目录（2011 年本）》。

11.1.3《国家发展改革委办公厅关于组织实施可再生能源和新能源高技术产业化专项的公告》（发改办高[2005]509 号）

根据《国家发展改革委办公厅关于组织实施可再生能源和新能源高技术产业化专项的公告》（发改办高[2005]509 号）中：“（二）太阳能光伏发电。开展太阳能电池用硅锭/硅片以及高效低成本太阳能电池组件及系统控制部件的产业化。”

本项目年产 5GW8.5 英寸单晶硅方棒（硅纯度为 99.9999%），产品主要用于单晶硅太阳电池的制造，与《国家发展改革委办公厅关于组织实施可再生能源和新能源高技术产业化专项的公告》相符合。

11.2 规划符合性分析

11.2.1《新源县总体规划（2011-2030 年）》

根据《新源县总体规划（2011-2030 年）》：“主城区内工业用地主要分布在

城区北部，城区中部和城区南部。其中北部片区有奶酪加工厂、木材厂、油脂厂等。规划在城区北部新建农副产品加工工业园，有选择地引进科技含量高、协作程度高、产品换代快的现代工业项目。在工业项目选择上，应该优先考虑污染小、能耗小、节水的企业；不考虑污染大，能耗大、耗水量大的企业。”本项目属于“有选择地引进科技含量高、协作程度高、产品换代快的现代工业项目”，因此符合《新源县总体规划（2011-2030 年）》要求。

11.2.2 《新源县土地利用总体规划》

根据《新源县总体规划（2011-2030 年）》的规定，项目所在新源县工业园区地块为工业用地。但 2013 年新疆维吾尔自治区环境保护厅以新环评函[2013]246 号出具了《关于新源县工业园（A 区）控制性详细规划环境影响报告书的审查意见》，根据《新源县工业园（A 区）控制性详细规划》的规定，项目所占园区地块为二类工业用地，本项目属于非金属制品业，为二类工业，因此项目的建设符合新源县土地利用总体规划。

11.2.3 《新源县工业园区（A 区）控制性详细规划》

《新源县工业园（A 区）控制性详细规划》中相关规定：进入园区的产业类型主要包括地方特色产业、循环经济产业、高新环保产业。

地方特色产业包括农副深加工、食品制造、纺织服装、民族工艺品制造、生态保健品等作为带动就业的地方特色产业。

循环经济产业包括钢铁冶炼加工、环保建材加工、机械设备制造等作为融入区域制造业集群的重型加工业。

高新环保产业包括新能源、新材料、新技术产业，可以合作方式从外地“嫁接”到新源，也可依托本地生物资源，发展生物医药等新科技产业，作为未来产业升级的重要方向。

本项目以多晶硅为原料生产硅纯度为 99.9999% 的 8.5 英寸单晶硅方棒，产品主要用于单晶硅太阳电池的制造，符合园区三大产业中的高新环保产业定位。

11.2.4 区域市政管网给排水规划

(1) 给水

根据《新源县工业园（A 区）控制性详细规划》，园区工业用水水源为新源县自来水厂，该水厂位于县城以南 2km 处，取水口位于县城恰普河三级电站引水

渠上，现状供水能力约为 5 万 m^3/d ，远期供水能力为 10 万 m^3/d ，项目所需用水量为 $3170m^3/d$ 。园区供水管线已经接至项目厂区，供水管径为 DN200（园区给水规划见附图 11-2-1），根据现场调查，现有供水能力可满足本项目用水需求。

（2）排水

目前园区排水管网已建成（园区排水规划见附图 11-2-2），排水管线已经接至项目厂区，排水管径为 DN400，项目产生的废水经预处理后通过总排水管 DN800 排入新源县城镇污水处理厂。

因为工业园区（A 区）污水处理厂尚处于可行性研究，园区管委会为暂时缓解入园企业排水问题，要求各入园企业在厂区对废水进行预处理，满足《污水综合排放标准》二级排放限值后可将废水排入园区排水管网，最终由新源县城镇污水处理厂处理。

新源县城镇污水处理厂位于 71 团六连东北侧 1km 处，一期工程设计处理规模 1.0 万 m^3/d ，然后进行扩建，目前总规模为 2.0 万 m^3/d ，实际处理量为 1.0 万 m^3/d ，项目排水量为 $1526m^3/d$ 。目前稳定运行，污水处理负荷为 50%，可满足本项目排水需求。

综上所述本项目符合区域市政给排水规划。

11.2.5《光伏制造行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部 2015 年第 23 号）

根据《光伏制造行业规范条件》：“3. 硅棒年产能不低于 1000 吨”“现有硅棒项目平均综合能耗小于 45 千瓦时/千克，新建和改扩建项目小于 40 千瓦时/千克”。

本项目年产硅纯度为 99.9999% 的 8.5 英寸单晶硅方棒 25000 吨，年耗电量 70172.43 万千瓦时，折合 28.07 千瓦时/千克，符合《光伏制造行业规范条件》要求。

11.2.6《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划（2016-2020 年）》

根据《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划（2016-2020 年）》：“推动太阳能多元化规模化发展。突破先进晶硅电池及关键设备技术瓶颈，提升薄膜太阳能电池效率，加强钙钛矿、染料敏化、有机等新型高效低成本太阳能电池技术研发，大力发展战略集成应用技术，推动高效低成本太阳能利用新技术和新材料

产业化，建设太阳能光电光热产品测试与产业监测公共服务平台，大幅提升创新发展能力。统筹电力市场和外输通道，有序推进西部光伏光热发电开发，加快中东部分布式光伏发展，推动多种形式的太阳能综合开发利用”

本项目由新疆晶科能源有限公司投资建设，是专门从事光伏新能源技术研发及产品研制，符合《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划（2016—2020 年）》要求。

11.2.7《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》第五篇第一章第九节“培育发展战略性新兴产业”中规定：研发制造大型风力发电机组及关键零部件，提高风电产业的竞争力；发展单晶硅和多晶硅片、太阳能电池组及配套产品，提高太阳能光伏的转化效率；加快新能源产业配套延伸，形成完整的新能源产业链。

本项目的产品为 99.9999% 的 8.5 英寸单晶硅棒，产品主要用于单晶硅硅芯的制造，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》。

11.2.8《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神，着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》

《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神，着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》指出：“强化空间布局，引导产业集聚发展。在全疆范围内重点打造准东经济开发区、吐鲁番鄯善工业园区两个各具特色、走差异化路线的硅基新材料产业基地，准东经济技术开发区重点发展多晶硅项、单晶硅、切片及组件、铝硅合金新材料、炭化硅及下游新材料，吐鲁番鄯善工业园区重点发展含硅合金、有机硅、多晶硅新材料等；依托我区工业硅产业基础，以战略性新兴产业发展需要为契机，加快延伸产业链，优化产业结构，提升产业供给能力。重点打造含硅合金材料加工制造产业链、有机硅材料加工制造产业链、电子级硅材料加工制造产业链。电子级硅材料加工制造产业链：提高多晶硅、单晶硅工艺技术和产品质量，加快引进单晶硅、多晶硅切片项目，逐步向高

科技、高附加值的电子级硅材料产业链延伸，加快多晶硅、单晶硅制造的配套产业发展，重点发展高纯石墨极、碳素电极、高品质石英坩埚等产品；提升企业技术创新能力。围绕新一代信息技术产业、高端装备制造业等重大需求，完善以企业为主体的技术创新体系，引导硅基新材料领军企业建立国家级产业技术创新中心，突破新技术、新工艺，支持龙头骨干企业组织实施硅基新材料重大科技产业化项目，实现材料产业化规模化应用”

本项目为单晶硅拉棒建设项目，由专业从事光伏新能源技术研发及产品研制的国内外龙头技术领先的高新技术企业-晶科能源控股有限公司投资建设，项目位于新源县工业园（A）区，年产 99.9999% 的 8.5 英寸单晶硅方棒，为产业链下游企业提供高质量原材料。因此本项目与《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神，着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》相符。

11.3 平面布置合理性分析

本工程设计参照以下总平面布置原则：

(1) 总图布置符合《工业企业总平面设计规范》和满足生产、消防、安全、卫生和施工安装等要求，结合厂区地形、地质、气象等自然条件，全面的和因地制宜的布置厂区建构筑物、公用管线及绿化等。

(2) 总平面布置能达到生产流程通畅，原材料、半成品和成品的运输路线短捷和方便，避免频繁的货流和人流交叉，以提高生产效率和降低运输成本。

(3) 生产车间和辅助设施分区布置，并符合安全生产和防火消防要求，注重节约用地，生产预留用地应相对集中。

(4) 主要生产车间使用自然通风和采光，避免因朝向等问题造成生产条件的恶化。

厂区主要规划分为：分为主厂房区、办公区等。主厂房区是总体布局的核心，其它部分围绕该核心进行布置。主要车间为 8 个单晶硅拉晶车间、1 个备料车间、2 个切方车间。厂房建设按符合太阳能单晶硅产品的生产要求进行。公司厂区道路系统完善，道路为水泥混凝土路面，路面宽 6~18 米，内缘转弯半径大于 18 米。厂区道路可满足物厂区流和消防要求。公司建筑物周围、道路两侧等均种植花草树木进行绿化. 建筑物周围绿化带宽度 $\geq 3m$ ，绿化面积为 $55632.4m^2$ ，

绿化率 23%。本项目总建筑面积 157336.26m², 其中生产厂房建筑面积 128944.26m², 办公区及其它辅助区建筑面积 28392m²。

综合分析, 厂区平面布置图是合理的。

11.4 厂址合理性分析

11.4.1 地理位置及周边环境基本情况

本项目选址位于新疆新源县工业园区 (A 区), 厂址东侧为园区规划的恰普河路, 恰普河路东侧为豆油生产企业康尤美公司和江尔森村居民点 (规划搬迁); 项目厂址南侧为园区规划的一号街, 一号街南侧为园区 110 千伏变电站。西侧为农田, 北侧为农灌渠。

11.4.2 产业布局及用地规划的相容性

项目选址位于园区中的中部新型环保产业区, 用地类型为二类工业, 该地块规划时即划定为新疆晶科能源有限公司年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目用地, 用地选址符合《新源县工业园区 (A 区) 控制性详细规划》。

本项目为高新技术企业, 选址位于新源县总体规划中工业园区中的工业用地, 符合《新源县总体规划 (2011-2030 年)》

《新源县工业园区 (A 区) 控制性详细规划环境影响报告书》要求禁止重污染企业入园, 本项目以免洗多晶硅为原料, 不涉及硅冶炼过程, 项目属新型环保产业为二类工业, 污染排放相对较少, 项目入园符合规划环评要求。同时项目布局时充分考虑对环境敏感的影响, 尽量将污染源和风险源布置在远离敏感点江尔森村的下风向, 同时根据规划环评该敏感点将逐步实施搬迁。

综上所述, 项目选址符合《新源县总体规划 (2011-2030 年)》、《新源县工业园区 (A 区) 控制性详细规划》、《新源县工业园区 (A 区) 控制性详细规划环境影响报告书》要求。

11.4.3 环境功能区划的适宜性

①环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 环境空气质量功能区分类, 本项目所在区域为城镇规划中确定的工业区, 环境空气质量功能确定为二类。

②地表水环境

根据《新疆水环境功能区划》, 园区北侧约 6km 处的巩乃斯河在则克台至 12

连（新源县与尼勒克县交界处）段现状及规划使用功能均为工业用水，执行IV类地表水体环境质量标准。新源县城南侧的恰普河属巩乃斯河支流，《新疆水环境功能区划》未对其进行规划，县城段现状使用功能为饮用水及工业用水，执行III类地表水体环境质量标准。

③地下水环境

按照《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)和地下水质量分类指标，本项目所用地下水以人体健康基准值为依据，适用于工业用水，地下水环境功能区划确定为III类。

④声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)声环境分类区域划分，本项目厂址及周围区域是以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域，声环境功能确定为3类。

本项目评价区域内环境功能区划见表 11-4-1。

表 11-4-1 本项目评价区域内环境功能区划表

序号	环境要素	环境功能	确定依据	确定类别
1	环境空气	工业区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二类
2	地表水	巩乃斯河 工业用水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	III类
		恰普河饮用水及工业用水		IV类
3	地下水环境	工业、生活用水	《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)	III类
4	声环境	工业区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3类

由表 11-4-1 可以看出，项目建设所在地没有处在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地和其它需要特殊保护的地区等环境功能区划级别高的地区，从环境功能区划的角度看对本项目建设制约较小。

11.4.4 区域环境敏感因素分析

①本项目含氟废水和综合废水（化验室废水、地面及设备冲洗废水、生活污水和不可预见废水）分别经含氟废水处理站和地埋式污水处理设施处理达标后，排入园区污水处理厂进一步处理，园区污水处理厂建设进度不能满足要求，则暂时排入新源县污水处理厂处理。切方废水经板框压滤处理后回用，不外排。本项

目废水不与地表水体产生水力联系，并且项目选址未选在水环境敏感区。

②项目建设区域年主导风向为东南风，项目厂址位于新源县城北侧，其下风向为农田，因此环境空气因素不敏感。

③评价区无国家及省级确定的风景区，本项目占地不涉及文物古迹，距离厂址最近的文物古迹为位于厂址南面约 0.99km 的乌孙古墓及位于厂址东南方向约 0.7km 的古墓。乌孙古墓及古墓均为县级文物保护单位。根据预测章节计算，项目运营不会对这两处文物古迹造成不利影响。在这方面也不属于敏感区。

综上所述，按国家环境保护部制定的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令 第 33 号）中关于环境敏感区的界定原则，经调查本项目选址地区不属于特殊保护地区、社会关注区和特殊地貌景观区，也无重点保护生态品种及濒危生物物种，文物古迹等，区域环境敏感因素较少。

11.4.5 环境风险因素

根据第 8 章“环境风险评价”章节，本项目建成投产后，环境风险水平控制在可接受水平上，发生概率较小，事故发生影响范围较小，且厂址周围风险评价范围内无集中居住人群，同时新疆晶科能源有限公司制定了严格的风险防范措施和应急预案，完全可以控制风险事故的发生。

11.4.6 环境容量

项目评价区内现状环境空气中评价因子均不超标，环境空气质量现状良好；评价区环境噪声优于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，且厂区距离声环境敏感目标有一定距离。本项目含氟废水和综合废水（化验室废水、地面及设备冲洗废水、生活污水和不可预见废水）分别经含氟废水处理站和地埋式污水处理设施处理达标后，排入园区污水处理厂进一步处理，园区污水处理厂建设进度不能满足要求，则暂时排入新源县污水处理厂处理。切方废水经板框压滤处理后回用不外排，因此不会对地表水环境造成影响；同时项目设有事故水池，车间采用防渗设施，不会对地下水环境造成影响，正常生产情况下，不与地表水和地下水发生直接水力联系。所以，在此不讨论水环境容量对本项目的制约。

本项目投产后，工程区气、声环境质量现状良好，尚有较大的环境容量空间，污染物达标排放，对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平。因此，项目选址从环境容量角度分析是可行的。

综上所述，从相关发展规划、环境功能区划、区域环境敏感因素、环境风险因素、环境容量等角度衡量，本项目厂址是可行的。

11.5 厂址合理性分析结论

综上所述，该项目从相关发展规划、环境功能区划、区域环境敏感因素、环境风险因素、环境容量等角度衡量，项目选址建设是可行的。同时，工程中配套采用了国内先进的污染控制技术，加强了对污染物的全过程控制，该厂址有较便利的交通运输条件，主要生产原料、燃料可就近利用，同时，该地区地形、地质状况较好，施工条件比较好，对项目建设十分有利，因此，从以上情况看厂址选择是较为合理的。

第十二章 结论与建议

12.1 结论

(1) 总体结论

新疆晶科能源有限公司投资 300000 万元，建设年产 5GW 单晶硅拉棒建设项目。项目以免洗多晶硅为原料，采用先进的工艺技术，生产太阳能光伏发电产业急需的单晶硅产品，项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中的鼓励类产业，符合国家能源发展战略和产业政策，对优化能源消费结构，带动地方经济都具有重要意义；项目位于新源县工业园区（A）区内，符合园区总体规划，厂址合理；在采取了合理可行的治理措施后，拟建项目排放的废水、废气、废渣、噪声对环境影响较小，不会降低现有环境质量级别，也不会影响关心点人群的生活质量，项目从环保角度可行。

(2) 工程分析结论

备料单元酸洗工序将产生含氟酸雾，主要污染物为 HF 及 NO_x，经四级串联碱洗后经 30m 高排气筒排空，各污染物浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源二级排放限值要求。生产过程中无组织排放的污染物包括 HF、NO_x、粉尘等，厂界各污染物浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。

备料单元、酸雾净化系统将产生含氟废水，水中氟化物含量较高，排入含氟废水处理站进行处理；切方单元产生的切方废水用泵打入板框压滤机过滤，滤液（硅粉含量≤0.02g/L）用泵打入清水储池，最终回用于生产；设备地面冲洗、化验室等将排放综合废水，主要污染物为 SS、COD 等，排入地埋式污水处理设施进行处理。含氟废水处理站及地埋式污水处理设施出水均达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中新污染源二级标准，总废水排放量为 23.1 万 m³/a(770m³/d)，与清净下水一同排入园区污水处理厂，处理后的废水排入园区污水处理厂进行再次处理，处理后的废水由工业园统一规划；因园区污水处理厂建设进度不能满足本项目需求，暂时排至新源县污水处理厂。

本项目固废包括一般工业固体废物（碎坩埚、锅底料、头尾料、边皮料、污水站污泥）、危险废物（酸洗废液、真空泵油）及生活垃圾。

拉晶单元将产生碎坩埚、锅底料，切方单元将产生头尾料、边皮料，其中锅底料、头尾料、边皮料均返回备料单元再次利用，不排出系统，碎坩埚由坩埚供应厂家定期拉回，重复加工利用。废水处理站产生的污泥在厂区临时贮存在污泥池，最终送新源县垃圾填埋场卫生填埋。

备料单元将排放酸洗废液，主要成分包括 HNO_3 、 HF 、 H_2SiF_6 ，根据《国家危险废物名录》（2016 年版），该废液属于危险废物 HW34 废酸，危险废物代码为 900-300-34，环评要求收集于废酸罐中在厂区临时贮存于危险废物仓库，仓库占地面积 50m^2 ，最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置；真空泵检修及更换过程中将排放废弃的真空泵油，根据《国家危险废物名录（2016 年版）》，属于危险废物 HW08 废矿物油及含矿物油废物，危险废物代码为 900-249-08，环评要求将真空泵油用桶收集后，在厂区放置在危险废物仓库中，最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。

生活垃圾在厂内设定点集中收集厢，在厂内集中收集后由当地环卫部门定期运出填埋处置。

项目主要声源为截断机、开方机、平磨滚磨一体机、冷冻机组、空压机等，各设备噪声源强在 $85\sim95\text{dB(A)}$ 之间。

（3）环境现状调查及评价结论

评价范围内各监测点环境空气中 71 团 5 连 PM_{10} 日均值存在超标，其余各点的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，特征污染物 F 的小时浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，区域环境空气现状质量较好。

监测期间巩乃斯河及恰普河中各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应标准限值要求。当地环境管理部门应继续加强地表水体环境质量管理，禁止未达到接纳标准的废水排入巩乃斯河，严禁任何废水排入恰普河。

康优美厂区水井、71 团 4 连水井、昂达斯村水井各监测项目中全部达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

各厂界噪声均满足《声环境质量标准》中的 3 类标准。

（4）环境影响结论

正常情况下，本项目各污染源均可实现达标排放。其中有组织排放 NO_x 最大

落地浓度为 $0.0221\text{mg}/\text{m}^3$, 占评价浓度限值的 8.82%, F 最大落地浓度为 $0.0014\text{mg}/\text{m}^3$, 占评价浓度限值的 6.89%; 无组织排放 NO_x 最大落地浓度为 $0.0197\text{mg}/\text{m}^3$, 占评价浓度限值的 7.9%, F 最大落地浓度为 $0.0011\text{mg}/\text{m}^3$, 占评价浓度限值的 5.43%; 项目排放的废气对区域大气环境贡献值很小。

本项目不需设置大气环境防护距离; 卫生防护距离确定为 100m。

拟建项目用水由园区供应, 项目属于园区规划项目, 不会对园区供水造成不利影响; 正常情况下, 项目含氟废水和综合废水分别排至厂区含氟废水处理站和地埋式污水处理设施处理, 处理后达标废水和厂区清净下水一起最终排入园区污水处理厂或新源县污水处理厂, 事故时排至事故池, 因此不会对地下水环境造成不利影响。

各噪声源在经过消声降噪处理后, 到达厂界时的预测值及与背景值叠加值均达标, 不会降低声环境质量级别。

项目排放的危险废物在厂区临时贮存在危险废物仓库中, 最终交由具有危险废物处置资质的单位妥善处置。一般工业固体废物在厂区贮存在一般固废仓库中, 最终由供应厂家回收或拉至指定地点处理, 本项目排放的固废不会对环境造成不利影响。

(5) 污染控制措施可行性结论

可研设计采用四级酸雾洗涤塔对酸雾进行处理, 处理后的烟气经 30m 高排气筒排空。该设施酸雾捕集率可以达到 99%以上, HF、NO_x 的去除效率可以分别达到 98%以上, 根据伊犁玖道检测技术服务有限公司出具的废气监测结果报告, 净化后的废气最大排放浓度为 HF < $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、NO_x $77\text{mg}/\text{m}^3$, 可以确保 HF、NO_x 达标排放;

含氟废水处理站采用二级混凝沉淀工艺, 综合废水采用地埋式污水处理设施处理, 处理效率可以保证各污染物达标排放, 经过处理后的废水排入园区污水处理厂, 若园区污水处理厂建设进度不能满足本项目要求, 则暂时排入新源县污水处理厂。目前新源县污水处理厂已投入运行, 且污水管网已接至本项目厂区外围, 可以满足本项目要求。

本项目一般固废仓库的建设均要求按照《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》(GB18599-2001)的要求建设, 危险废物仓库均要求按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 的要求建设。各固废在贮存过程中不会对环

境造成不利影响。

各噪声源均布置在室内，可有效降低对厂界的影响。

(6) 清洁生产分析结论

通过和国内其它企业的物耗、能耗、水耗等指标的对比，本项目各项指标都领先与平均水平，达到国内先进水平，清洁生产水平较高。

(7) 风险事故影响分析结论

拟建项目最大可信事故为氢氟酸物料在贮存及使用过程中发生泄漏。氢氟酸泄漏风险主要是对人群健康的影响，泄漏时可能会对厂区范围内接触人员产生致命影响，影响范围主要集中在厂区。

(8) 产业政策和厂址合理性分析

本项目与相关产业政策和规划相符，项目厂址位于新源县工业园区（A）区内，属于规划项目，根据环境影响分析结论可知，本项目建成后，不会降低区域环境现状质量，项目厂址选择合理。

(9) 总量控制分析

本项目排放总量为：NOx: 24.83t/a、HF: 1.545t/a、COD_{Cr}: 21.61t/a、NH₃-N: 3.17t/a。

建议申请总量为：NOx: 72.48t/a、HF: 2.72t/a、COD_{Cr}: 22.89t/a、NH₃-N: 3.66t/a。

12.2 建议

(1) 加强企业内部的环境管理，确保污染治理设施的正常运行，完善清洁生产各项措施，最大限度减少污染物排放。项目严格按环评报告提到的治理措施实施，做到各项污染物长期稳定达标排放。

(2) 项目实施后，应尽快开展节能评估，以减少企业能源消耗。

(3) 项目实施后，应尽快开展清洁生产审核工作，以提高清洁生产水平，建议尽早开展 ISO14000 环境管理体系认证工作，使企业与国际管理标准化接轨。