

永州九星化工有限公司年产 1 万吨 高氯酸钾生产线项目

环境影响后评价报告书

（报批稿）

长沙环境保护职业技术学院

2014 年 6 月

目 录

1 环境影响报告书及环保设施竣工验收的回顾.....	1
1.1 任务由来.....	1
1.2 原环境影响报告书回顾.....	1
1.3 环保措施竣工验收情况回顾.....	23
1.4 后评价与原环评的变化情况.....	23
1.5 后评价要求.....	24
2. 区域环境概况.....	25
2.1 自然环境.....	25
2.2 社会环境.....	27
2.3 区域环境功能区划.....	29
2.4 区域污染源分析.....	29
3 后评价工程概况及工程分析.....	31
3.1 永州九星化工的历史.....	31
3.2 后评价基本情况.....	31
3.3 后评价生产能力现状.....	33
3.4 后评价主要原辅材料.....	34
3.5 生产工艺.....	37
3.6 污染源分析.....	45
3.7 后评价污染源现状监测与评价.....	49
3.8 环保措施可行性分析.....	58
3.9 存在的问题.....	65
4 环境质量现状调查与评价.....	67
4.1 环境空气现状调查与评价.....	67
4.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	69
4.3 地下水环境现状调查与评价.....	71
4.4 土壤环境质量影响现状调查与评价.....	72
4.5 环境风险现状调查评价.....	72
5 后评价环境影响预测与分析.....	79

5.1 大气环境影响预测与分析.....	79
5.2 水环境影响预测与分析.....	82
5.3 固体废物环境影响预测与分析.....	86
5.4 氯化钠盐液对水生生物影响分析.....	87
6 后评价清洁生产核查.....	89
6.1 清洁生产水平评价.....	89
6.2 持续清洁生产.....	92
7 总量控制、产业政策和经济、环境效益评价.....	94
7.1 总量控制.....	94
7.2 经济效益.....	94
7.3 产业政策符合性评价.....	94
7.4 规划的符合性分析.....	95
7.5 环境效益评价.....	96
8 公众参与.....	98
8.1 公众参与的目的和意义.....	98
8.2 公众参与调查结果统计与分析.....	98
8.3 公众参与调查结论.....	102
9 环境管理与监测.....	103
9.1 环境管理.....	103
9.2 环境监测.....	105
9.3 三同时竣工验收.....	105
10 结论与建议.....	106
10.1 结论.....	106
10.2 建议.....	107

附件：

- 1、委托书
- 2、关于永州九星化工有限公司年产 1 万吨高氯酸盐生产线项目环境影响评价执行标准的函
- 3、环境现状监测质量保证单
- 4、永州九星化工安全生产许可证（副本）
- 5、双牌县人民政府《关于九星化工有限公司高氯酸钾项目符合全县总体规划的批复》
- 6、双牌县环境保护局文件，双牌县“十一五”主要污染物指标分解方案与总量削减目标
- 7、原厂址关停证明
- 8、氯化钠盐液与双联化工的合作协议及环评手续
- 9、高氯酸钠电解尾气处理工程承包合同
- 10、工业尾气含氢易爆尾气处理装置实用新型专利证书
- 11、电解槽泥处理单位的资质证明
- 12、公众参与调查表
- 13、建设项目环境保护审批登记表
- 14、永州九星化工有限公司年产一万吨高氯酸盐生产线项目环境影响后评价报告书专家评估意见及签到表

附图：

- 1、工程地理位置图
- 2、总平面布置图、污染源现状废气及噪声监测布点图
- 3、地表水、地下水、大气、土壤现状监测及污水总排口现状监测布点图

1 环境影响报告书及环保设施竣工验收的回顾

1.1 任务由来

永州九星化工有限公司的前身为双牌县隆威化工实业有限责任公司，创建于1997年，主要经营高氯酸钾和高氯酸钠等高氯酸盐产品。现公司地址为双牌县泅泊镇霞灯村漯埠组，年产1万吨的高氯酸盐生产线，相距县城2km。

永州九星化工有限公司委托长沙环境保护职业技术学院，于2007年3月已完成《永州九星化工有限公司年产1.0万吨高氯酸盐生产线项目环境影响报告书》的编制，并通过专家评审，由于建设方迟迟未交“三同时”保证金，故未获得湖南省环境保护厅的批文。且公司已于2009年8月主体工程及环保设施同时投入运行，原双牌县隆威化工实业有限责任公司已于2008年10月停产关闭。

由于该项目环评已经超过了5年，并且营运已3年，为了使该项目合法化、合理化，同时验证环评前后的建设内容的一致性。湖南省环保行政主管部门要求建设单位对该项目进行环境影响后评价。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》相关规定，为了实现项目建设与环境相协调和对项目实施后的环境影响以及防范措施的有效性进行跟踪监测和验证，永州九星化工有限公司委托长沙环境保护职业技术学院编制《永州九星化工有限公司年产1.0万吨高氯酸盐生产线项目环境影响后评价报告书》，项目环评课题组在进行现场踏勘、现状监测和资料收集工作后，编制了本环境影响后评价报告书。

1.2 原环境影响报告书回顾

1.2.1 评价目的

(1) 查明工程实际建设与原环评时的工程内容、生产工艺、污染源与污染防治措施变化情况，为工程的环境管理提供科学依据。

(2) 通过污染源现状监测，验证本项目环保措施的可行性，查明工程有无存在的环境问题，对存在的问题提出整治措施，为进一步完善工程污染防治措施提供科学依据。

(3) 通过环境现状调查与环境质量现状监测，查明工程周边环境变化情况，工程投产后对区域环境的实际影响及可接受性，并与原环评的环境影响预测评价成果相对照，验证评价方法的合理性和评价结论的可信性。

(4) 结合工程变化情况，从原材料消耗指标、工艺指标、产品指标、资源消耗指标和污染物排放指标等方面对项目清洁生产水平进行核查，并针对项目污染物的排放特点，从清洁生产和可持续发展的科学发展观考虑，提出清洁生产建议。

1.2.2 环境保护有关法律法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日；
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 9 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，1996 年修订，1997 年 3 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国安全生产法》，2002 年 11 月 1 日；
- (10) 《建设项目环境管理保护管理条例》，国务院第 253 号，1998 年 11 月 29 日；
- (11) 《危险化学品安全管理条例》，中华人民共和国国务院令第 344 号公布，2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，2011 年 6 月 1 日起施行；
- (13) 《关于加强工业节水工作的意见》，国经贸资源 [2000]1015 号，2006 年 11 月 09 日；
- (14) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)，2008 年 7 月 1 日；
- (15) 《工商投资领域制止重复建设目录（第一批）》，1999 年 9 月 1 日；
- (16) 《环境影响评价公众参与暂行办法》，环发（2006）28 号，2006 年 3 月 18 日。
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2008 年 10 月 1 日；
- (18) 《资源综合利用目录（2003 年修订）》（发改环资[2004]71 号）；
- (19) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》（国发[2005]22 号）；
- (20) 《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》（国务院国

函[1998]5号), 1998年1月12日;

(21)《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国务院, 2005年12月);

(22)《产业结构调整指导目录(2011年本)》, 发展改革委令2011第9号, 2011年6月1日起施行;

(23)《产业转移指导目录》(2012本), 环境保护部, 2012年7月26日发布, 2012年10月1日实施

(24)《国家危险废物名录》, 环境保护部、国家发展和改革委员会, 第1号令, 2008年8月1日起施行。

1.2.3 评价技术导则及规范

(1)《环境影响评价技术导则—总纲》 HJ2.1-2011;

(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—水环境》 HJ/T2.3-93;

(4)《环境影响评价技术导则—声环境》 HJ2.4-2009;

(5)《环境影响评价技术导则—生态影响》 HJ19-2011;

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》 HJ/T169-2004;

(7)《环境影响评价技术导则—地下水环境》 HJ610-2011;

(8)《环境影响评价技术导则 石油化工业建设项目》 HJ/T 89-2003。

1.2.4 地方政策及其它技术性文件

(1)《湖南省“十二五”环境保护规划》, 湖南省环境保护厅, 2012年4月;

(2)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》DB43/023-2005, 2005年7月1日实施;

(3)《湖南省湘江流域水污染防治条例》, 1998年8月4日;

(4)《湖南省人民政府关于进一步加强湘江流域水污染防治工作的通知》, (湘政发[2004]19号);

(5)《湖南省污染源自动监控管理办法》, 湖南省政府令第203号;

(6)《永州九星化工有限公司年产1万吨高氯酸盐生产线项目环境影响报告书》, 2007年3月;

(7)永州九星化工有限公司委托书。

1.2.5 环境质量标准

根据《永州九星化工有限公司年产 1 万吨高氯酸盐生产线项目环境影响报告书》，本次现状评价拟按如下标准执行。

(1) 水环境质量标准：

地表水潇水评价段水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类标准，地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中的Ⅲ类标准。

(2) 环境空气质量标准：

环境空气执行《环境空气质量标准》GB3095-96 中的二级标准及 2000 年修改单；HCl、Cl₂ 参照《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 表 1 中居住区大气中有害物质的最高允许浓度。

(3) 声环境质量标准：

声环境执行《城市区域环境噪声标准》GB3096-93 中的 3 类标准，以《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 3 类标准作为校对。

(4) 土壤环境质量标准：执行《土壤环境质量标准》GB15168-1995 中的二级标准。

1.2.6 污染物排放标准

(1) 废水排放标准

外排废水执行《污水综合排放标准》GB8978-96 表 4 中的一级标准。

(2) 废气排放标准

本项目工艺废气执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 中表 2 中的二级标准。锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2001 中的Ⅱ时段二类区标准。

(3) 噪声排放标准

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；

(4) 危险废物储存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)、一般工业废物储存及处置执行《一般工业废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

1.2.7 评价范围及评价因子

根据《永州九星化工有限公司年产 1 万吨高氯酸盐生产线项目环境影响报告书》，确定本次现状评价的评价范围及评价因子如下：

1.2.7.1 环境空气

(1) 评价范围

以厂区为中心，以年主导风向为边长的 5km 方形区域范围。

(2) 评价因子

评价因子为 NO_x、SO₂、HCl、Cl₂、TSP。

1.2.7.2 水环境

(1) 评价范围

地表水环境评价范围为：潇水项目段排污口上游 500 米至排污口下游 3km。

(2) 评价因子

地表水评价因子为：pH、COD_{Cr}、Cr⁶⁺、Cl⁻、NH₃-N、石油类、SS；

地下水评价因子为：pH、高锰酸盐指数、Cr⁶⁺、Cd、Mn、Cl⁻。

1.2.7.3 环境噪声影响评价范围

厂界噪声评价范围为厂界外 1m，环境噪声评价范围为厂界外 200m 内。

1.2.8 评价工作重点

本次现状环评工作的重点为：

(1) 调查永州九星化工有限公司现有主要污染源及环保措施现状，通过污染源监测对废水、废气达标排放及治理情况进行分析和评价，对照《永州九星化工有限公司年产 1 万吨高氯酸盐生产线项目环境影响报告书》及专家意见，核实永州九星化工有限公司环保措施落实情况。

(2) 通过布点监测调查区域环境质量现状，并对比环评监测本底浓度值和环评预测结果，评价永州九星化工有限公司建成运行以来对周围环境的影响。

(3) 从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）和环境管理要求五个方面对永州九星化工有限公司清洁生产水平现状进行分析评价。

1.2.9 环境保护目标

(1)水环境保护目标: 保护目标与原环评一致, 无变化。具体保护目标见表 1-2-1。

表 1-2-1 水环境保护目标一览表

目标名称	方位	距离(m)	性质	规模	保护级别
潇水	W/WS	100	地表水	大河	GB3838-2002Ⅲ类
右干渠	E	30	地表水	小溪	GB5084-2005 水作
自备水井	厂区西面	厂区	地下水	日供水量 100m ³ /d	(GB/T 14848-93) 中的Ⅲ类标准



项目西面潇水

项目东面右干渠

(2) 环境空气保护目标: 保护目标与原环评一致。具体保护目标见表 1-2-2。

表 1-2-2 环境空气保护目标一览表

目标名称	方位	距离(m)	性质	规模	保护级别
县城	W	2000	城镇	3.0 万人	GB3095-96 二级
双牌县泂泊镇霞灯村漵埠组居民	N	500	居民区	10 户	
	WN	100	居民区	3 户	
	WS	200	居民区	10 户	
	S	500	居民区	10 户	



1、西面县城

2、西南面居民



3、西北面居民
4、南面居民

(3) 声环境保护目标:

表 1-2-3 声环境保护目标一览表

目标名称	方位	距离(m)	性质	规模	保护级别
双牌县泅泊镇霞灯村漯埠组居民	WN	100	居民区	3 户	GB3096-2008 的 2 类
	WS	200	居民区	10 户	

1.2.10 项目概况及工程分析

1.2.10.1 项目基本情况

1、建设规模：项目总投资 2974 万元，年产 8000 吨高氯酸钾和 2000 吨高氯酸钠生产线各一条。占地面积为 44022 平方米。

2、产品方案：本项目的产品包括：高氯酸钾和高氯酸钠。

高氯酸钾性能指标见表 1-2-4，高氯酸钠性能指标见表 1-2-5。

表 1-2-4 高氯酸钾性能指标一览表

指标名称	指标		
	优等品	一级品	二级品
高氯酸钾%	≥99.2	≥99.0	≥99.0
氯化物（以 Cl ⁻ 计）%	≤0.05	≤0.08	≤0.10
氯酸盐（以 Cl ⁻ 计）%	≤0.08	≤0.10	≤0.10
次氯酸盐	通过	通过	通过
水分%	≤0.02	≤0.03	≤0.04
粒度（通过 150μm 筛）%	≥99.8	≥99.5	≥99.0
溴酸盐（以 KBrO ₃ 计）%	供需协商		

表 1-2-5 高氯酸钠性能指标一览表

指标名称	优等品	一级品	二级品
主含量（以一水物计）%	95	92	90
氯离子（以 Cl ⁻ 计）%	≤0.10	≤0.15	≤0.20
氯酸盐（以 Cl ⁻ 计）%	≤0.10	≤0.20	≤0.30
铁离子%	≤0.005	≤0.010	≤0.050

3、项目建设进度

本项目于 2009 年 2-8 月动工建设，于 2009 年 8 月投产使用，未进行竣工验收。

4、项目组成

根据生产功能的不同，厂区分分为生产区、辅助生产区和生活区。

生产区的库房位于厂区的正北面，从东到西依次布置为杂品库、成品库、氯酸钠库、氯化钾库、维修房、五金库；拟建锅炉房布置在厂区的西北角；生产核心区位于厂区的中心区，从东到西依次布置配电站、电解房和厂房；生活办公区位于厂区的南面，从东到西依次布置为泵房、办公楼、食堂、宿舍、隔离门、300m³水池；厂区的最南面为篮球场。

5、原辅材料

（1）中间产物氯酸钠的主要消耗指标

中间产物氯酸钠的主要消耗指标见表 1-2-7。

表 1-2-7 中间产物氯酸钠的主要消耗指标一览表

指标名称	吨耗		备注
	单位	数量	
氯化钠	公斤	578	按反应效率 95%算, 高氯酸钾生产过程的循环利用率为 82%
氢氧化钠	公斤	15	
氯化钡	公斤	0.5	
尿素	公斤	1	
盐酸	公斤	10	
红矾	公斤	0.014	
碳酸钠	公斤	15	
包装	公斤	6	
工艺用水	吨	2	部分循环
冷却用水	吨	150	循环消耗 2 吨/t 产品

（2）高氯酸钠的主要消耗指标

高氯酸钠的主要消耗指标见表 1-2-8。

表 1-2-8 高氯酸钠的主要消耗指标一览表

指标名称	吨耗		年耗		备注
	单位	数量	单位	数量	
电	度	4800	万度	960	
煤	吨	0.5	吨	1000	
氯化钙	公斤	2	吨	4	
氟化钠	公斤	1	吨	2	
氢氟酸 50%	公斤	1	吨	2	
氯酸钠	吨	0.91	吨	1820	
盐酸	公斤	2	吨	4	
生石灰	公斤	14	吨	28	
烧碱	公斤	6	吨	12	
冷却用水	吨	100	吨	200000	循环
工艺用水	吨	4	吨	8000	部分循环
包装袋	个	40 或 20	万个	8	

(3) 高氯酸钾主要消耗指标

高氯酸钾的主要消耗指标见表 1-2-9。

表 1-2-9 高氯酸钾的主要消耗指标一览表

指标名称	吨耗		年耗		备注
	单位	数量	单位	数量	
电	度	4000	万度	3200	
煤	吨	0.15	吨	1200	
氯化钾	吨	0.61	吨	4880	
氟化钠	公斤	1	吨	8	
氯化钙	公斤	2	吨	16	
盐酸	公斤	2	吨	16	
氯酸钠	吨	0.85	吨	6800	
氢氟酸 50%	公斤	1	吨	8	
生石灰	公斤	14	吨	112	
烧碱	公斤	6	吨	48	
工艺用水	吨	4	吨	32000	包括部分循环
冷却用水	吨	100	吨	800000	循环
包装袋	个	40 或 20	万个	32	

(4) 年需求原材料及能源总量

根据年生产方案和生产规模估算的年需求原材料及能源总量见表 1-2-10。

表 1-2-10 年需求原材料及能源总量一览表

品名	单位	数量	规格	备注
电	万度	4160	50Hz、10000±5%v，不间断	
煤	吨	2200	>4500kCal/kg、S<1.2%	
盐酸	吨	120	>30%	
氯化钠	吨	1091.55	≥95%	
氢氧化钠	吨	150	≥96%	
氯化钡	吨	5	≥98%	
尿素	吨	10		
红矾	吨	0.14		
碳酸钠	吨	150		
氟化钠	吨	10	>95%	
氯化钾	吨	4880	>95%	
氢氟酸	吨	10	>50%	
生石灰	吨	140	>60%	
烧碱	吨	60	>90%	
氯化钙	吨	20	>70%	
工艺用水	万吨	2		
内包装	万条	20-44		
外包装	万条	20-44		

1.2.10.2 主要设备

本项目工艺设备主要有二级电解槽、复分解罐、循环冷却塔，详细工艺设备见表 1-2-11。

表 1-2-11 工艺设备一览表

序号	设备名称	设备型号规格	数量	备注
1	二级电解槽	非标	144	
2	整流柜	10000A-150V	3	
3	高压开关		3	
4	压滤机	BNS20/650	4	
5	精密过滤机	PGK-10	3	
6	一次离心机	资兴\SX-1000	1	
7	重结晶罐	非标	1	
8	氯酸钠化料罐	资兴	2	
9	氯化钾化料罐	资兴	2	
10	高氯酸钠结晶罐	非标	1	
11	高氯酸钠离心机	SGZ-1250	1	
12	二次离心机	资兴\SX-1000	1	

13	复分解罐	非标、资兴	4	
14	振动筛	非标、资兴	2	
15	高位贮曹	非标	3	
16	自动包装机	DCS-50/A5	1	
17	盐酸贮罐	非标、资兴	1	
18	循环水冷却塔		1	
19	电解尾气处理塔		1	
20	锅炉烟尘处理塔		1	
21	冷水机组	WSE-150	1	
22	冷冻罐		1	
23	锅炉	资兴	1	
24	供水及消防		1	
25	高钾气流干燥	资兴、非标	1	
26	高钠气流干燥	资兴、非标	1	

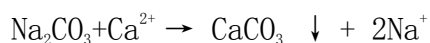
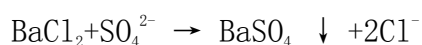
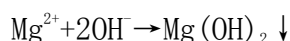
1.2.10.3 工程分析

1、工艺流程与污染流程

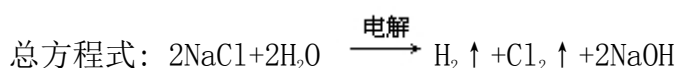
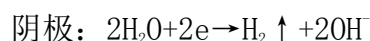
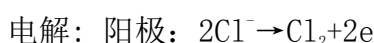
2、生产工艺简述

（1）中间产物氯酸钠生产工艺简述

1) 化盐：固体氯化钠用水将其溶解，加入氯化钡除硫酸根，调节 pH 值除镁，加入纯碱除钙，经粗过滤、过滤得到碱性盐水。方程式如下：



2) 一次电解：用盐酸调 pH 值为近酸性后进行电解得到氯酸钠的电解液，同时加入红矾提高电解率，降低电耗。



在电解过程中存在许多副反应，这些副反应主要是阴极的还原损耗和阳极的氧化损耗。这些副反应消耗电能，降低了电流效率，使生产成本升高，在生产过程中通过控制电解液 pH 值在 6.0~6.8，尽量避免副反应发生。主要副反应方程式如下：



3) Cl_2 溶于水，生成 HClO 和 HCl 。

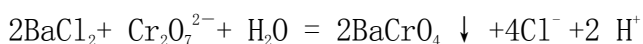


4) 再加入尿素分解次氯酸盐，用电解冷却水做余热在低温低真空下进行浓缩，经冷却结晶、离心分离得到固体氯酸钠，加入氯化钡，除去氯酸钠电解带走的红矾，部分浓缩液返回到化盐工序。

酸性条件下：



氯酸钠电解带走的红矾经过结晶和重结晶两个过程的水洗后，红矾进入水洗液中，加入氯化钡去除洗液中的红矾，氯化钡与红矾发生下列反应：



(2) 高氯酸钠生产工艺简述

向精制好的 NaClO_3 溶液中加入适量的 NaF (约 1.0g/L) 和氢氟酸, 以提高电流效率, 然后通电电解, 反应生成 NaClO_4 。再经低温真空浓缩, 析出固体一水高氯酸钠, 再加入氯化钙除去氟, 离心得到固体高氯酸钠, 经烘干、计量、包装得到产品, 离心的液体再进入浓缩。

氯酸钠电解时总反应方程式如下:



阳极氧化总反应方程式为:



反应机理为: 在阳极先是 ClO_3^- 离子放电并与水反应生成氧和氯酸:



氯酸继续歧化成高氯酸和亚氯酸:



亚氯酸立即被新生成的氧所氧化生成氯酸:



在阴极, 水的氢离子放电生成碱和氢气:



阴极生成的碱与阳极生成的氯酸起中和作用, 生成氯酸盐和高氯酸盐。再除氟分离母液。

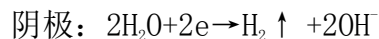
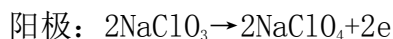


除氟反应: $\text{CaCl}_2 + 2\text{F}^- = \text{CaF}_2 + 2\text{Cl}^-$

(3) 高氯酸钾生产工艺简述

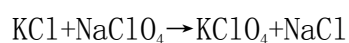
① 氯酸钠溶解配料: 将固体氯酸钠加入到溶解槽中, 利用锅炉送来的蒸气加热 (控制温度 $30-40^\circ\text{C}$) 溶化氯酸钠, 溶化后的氯酸钠溶液放至沉清池, 除去杂质, 用泵抽至高位槽备用。

② 电解: 将氯酸钠溶液放至电解槽, 控制溶液温度 $50-54^\circ\text{C}$, PH 值 $6.2-6.8$, 用 NaF 或 HF 调节电解效率, 用电对氯酸钠进行电解, 发生如下化学反应, $\text{ClO}_3^- \rightarrow \text{ClO}_4^-$, 使氯酸钠变成高氯酸钠。

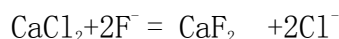


③ 氯化钾溶解：将农用固体氯化钾放至溶解罐加水后进行溶解得到氯化钾溶液。

④ 复分解：将高氯酸钠溶液与氯化钾溶液共同加入到复分解罐，控制 45~48℃ 反应温度，发生如下复分解反应：



得到高氯酸钾过饱和溶液经沉淀后得到高氯酸钾产品。加入氯化钙除氟。



⑤ 离心烘干：高氯酸钾从沉淀池捞出后，会有水份，经离心机分离后，送至粉碎、烘干房，用蒸汽加热使产品水份<0.02%。

⑥ 包装：经粉碎、烘干后用热风将产品送至旋风除尘器及布袋收集器经人工包装进库。

3、物料平衡及水平衡

(1) 元素平衡

1) 氯元素的平衡

拟建工程生产过程中 Cl 主要来源为 30%的盐酸、氯化钠、氯化钡、氯化钾、氯化钙等主要的含氯化合物。Cl 元素的主要消耗和去向见氯元素的平衡表 1-2-12。

表 1-2-12 工程前后氯元素的平衡表 (t/a)

投入				产出			
物质	用量	百分含量%	折算 Cl	物质	产量	百分含量%	折算 Cl
HCl	120	30	35.01	NaClO ₄	2000	92	533.22
NaCl	1094.55	95	631	KClO ₄	8000	99	2030.03
BaCl ₂	5	98	1.67	Cl ₂	1.60		1.60
KCl	4880	95	2209.10	HCl	0.064		0.062
CaCl ₂	20	70	8.95	盐泥			320.82
合计			2885.73				2885.73

注：废渣主要为流失的高氯酸盐、次氯酸盐、CaCl₂、BaCl₂等盐泥。

2) Cr 元素平衡

Cr 的来源主要有：一次电解电解液配制时加入用于保护电极，Na₂Cr₂O₇ (0.14t/a、含量为 98%)，折算 Cr 元素为 0.075t/a。

Cr 的去向主要有：NaClO₃ 二次精制时加入 BaCl₂ 除掉溶液中的 Cr₂O₇²⁻，以 BaCrO₄ (0.27t/a) 的形式进入净化渣中，折算 Cr 元素为 0.075t/a。

3) Ba 元素平衡

Ba 的来源主要有：工业食盐溶解的过程除硫酸根和 NaClO_3 二次精制时用于除溶液中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 加入的 BaCl_2 (5t/a、含量为 98%)。Ba 的去向见表 1-2-13。

表 1-2-13 Ba 元素的平衡一览表 (t/a)

投入				产出		
物质	用量	百分含量%	折算 Ba	物质	含量	折算 Ba
BaCl_2	5	98	3.23	BaSO_4	5.16	3.034
				BaCrO_4	0.364	0.196
合计			3.23			3.23

(2) 物料平衡

环境影响报告书中的高氯酸盐生产线的物料平衡详见图 1-2-2 和图 1-2-3。

(3) 水平衡

环境影响报告书中的水平衡详见图 1-2-4。

4、污染源分析

本工程生产过程中污染物的产生与排放汇总见下表 1-2-14。

表 1-2-14 本工程原环评污染物排放的汇总一览表

项目	产生浓度	产生量 t/a	处理率%	排放浓度	排放量 t/a
生活废水	水量	/	8600	/	8600
	COD	250	2.15	62	0.799
	BOD	150	1.29	87	0.172
	NH ₃ -N	20	0.172	25	0.129
	SS	250	2.15	72	0.602
锅炉排水	水量	/	4200	/	4200
	SS	100~200	0.62	70	0.294
工艺废气	烟气量	/	1800 万 m ³ /a	/	1800 万 m ³ /a
	Cl ₂ (mg/m ³)	976	17.6	95	48.8
	HCl(mg/m ³)	326	5.88	95	16.3
锅炉废气	废气量	/	3877.8 万 m ³ /a	/	3877.8 万 m ³ /a
	SO ₂ (mg/m ³)	1276.6	49.5	60	510.6
	烟尘(mg/m ³)	3039.5	117.86	95	151.92
固体废物	食盐水精制、除杂渣	/	446	100	/
	NaClO ₃ 二次精制、除杂时渣	/	0.27	100	/
	二次电解后净化渣	/	18.5	100	/
	母液分离后的盐泥	/	1200	100	/
	锅炉燃煤渣、除尘废渣	/	758	100	/

1.2.10.3 污染源防治措施

原环评报告书涉及到的污染源防治措施见表 1-2-15。

表 1-2-15 原设计的污染防治措施一览表

类别	污染源名称	环评初设要求
废气	锅炉废气	文丘里麻石水膜除尘设施除尘
	电解工序电解废气	工业电解含氢易爆尾气处理装置，二级填料碱液三级喷淋塔
	干燥工序粉尘	旋风除尘器回收，布袋除尘器进一步收尘
	食堂油烟废气	油烟净化装置
废水	复分解和离心工序的含盐液体	返回作为原料，进行化盐、溶解液
	地面冲洗废水	中和、澄清，回用作为原料用水
	生活污水	微动力地埋式一体化生物处理
固废	溶解过程，原材料包装带	清洗，外卖
	含 Cr ⁶⁺ 络合物	暂存在厂区，统一送有资质的单位进行处理
	氯化钾压滤固废	收集暂存至厂区

类别	污染源名称	环评初设要求
	废水处理池污泥	含铬盐干化后，安全填埋
	尾气处理装置污泥	氟化钙残渣收集后，外卖
	生活垃圾	由环卫部门及时清运送城市垃圾卫生填埋场填埋埋
噪声	搅拌机、离心机、冷却塔、破碎机、风机	采取减振、消声和隔声措施后
其它	绿化	厂区绿化

1.2.10.4 公用工程

(1) 供电

本项目供电由供电能力为 15000KWA 的双牌县水电站提供，原中双冶炼厂老线路。

(2) 供热

本项目生产供热使用 2t/h 的链条锅炉，年耗煤量为 2200 吨，平均每小时燃煤 0.30 吨。热值 $>4500\text{KCal/kg}$ 、含硫率 $<1.2\%$ 。职工生活食堂所用蒸汽接入生产供热锅炉的余热，不另设锅炉房。

(3) 供水

生产供水直接在潇水取水，厂区内建有一个日供水量 100 吨的水塔。生活供水主要是在厂区内自打井供水。工程生产高氯酸盐的生产线用水总量约为 112 万 m^3/a ，其中新水用量 12 万 m^3/a ，循环冷却水量为 98 万 m^3/a ，水的复用率为 89.3%；新水包括生产用新水和部分循环补充水。生活用水量为 1.075 万 m^3/a 。

(4) 排水

本工程废水采用雨污分流制，生活污水采取化粪池-生物滤池一体化处理，达 GB8978-1996 的一级标准后，最终排入纳污水体潇水。生产污水在各生产厂房设计污水收集管道，生产中冲洗厂房的废水，清洗电槽产生的废水，都将进入一个统一的处理系统，利用事故沉淀池沉淀，其主要成份是原材料 (NaCl 、 KCl 、 NaClO_3)、中间品 (NaClO_3 、 NaClO_4)、产成品 (NaClO_4 、 KClO_4)，收集以后经处理用于做化盐电解原料用水。九星公司的生产工房采用防渗设计，防止工业用水渗入地下。

公司已经设计，废水池万一发生故障时，先加入一定量的氯化钡，可以使铬变成铬酸钡沉淀，再经过硫酸钠水池排出，生成硫酸钡沉淀，因此可以同时除去钡、铬。

1.2.11 总量控制

永州九星化工有限责任公司 1 万 t/a 高氯酸盐项目建设完成后，主要污染物排放量与推荐总量控制指标见表 1-2-16。表中列出的建议总量控制指标是根据治理效果预测结果而提出的。

表 1-2-16 工程各污染物总量控制指标

因子	大气污染物 (t/a)			废水污染物	
	SO ₂	烟尘	Cl ₂	COD	NH ₃ -N
排放量	19.8	5.89	0.878	0.799	0.129
推荐总量	20	5.9	1.0	0.80	0.13
				无工艺废水外排，生活污水排放的总量	

1.2.12 清洁生产水平

综上所述，拟建工程清洁生产水平为国内中等偏上水平。在今后投产运行过程中，建设方应进一步加强生产工艺的研究，尽量避免使用毒性强的原、辅材料；加强对间接冷却废水的回用措施建设，实现废水“零排放”；提高管理水平，制定严格的管理制度，确保工程各设施正常、可靠地运行。特别是环保管理方面，尽量减少污染物的产生与对外排放。

1.2.13 公众参与

共发放公众参与调查表 70 份，其中团体调查表 10 份，个体调查表 60 份，收回 70 份，回收率 100%。公众普遍认为该项目的建设有利于带动当地经济的发展，能够促进双牌现成的工业发展，增加县城财政收入，提供就业岗位，提高就业率。85%的个人代表和 100%的团体代表支持并赞成该厂的建设，希望能够早日建成并投产，争取取得较好的经济效益和社会效益。建议该厂在建设过程中落实环保设施设备的建设，希望厂方加大环境管理和环境治理的力度，减少对周边环境的影响。

1.2.14 工程可行性论证

本工程位于湖南省永州市双牌县泷泊镇霞灯村濞埠组，位于潇水的东侧。项目选址与《湖南省主要水系地表水环境功能区划》符合性分析，与环境功能区划的符合性，与双牌县城市总体规划的吻合性，选址的有利条件四个方面的分析，工程选址基本可

行。

本项目为充分利用双牌县丰富而廉价的小水电而建，具有良好的经济效益和社会效益，个人公众及团体公众意见均对项目的建设持支持态度。在采取妥善的污染防范措施后，工程排放的污染物对外环境的不利影响可以控制在较低的水平，工程排放的污染物满足当地环境容量的要求，在认真落实报告书中提出的各项污染防治措施的前提下，对当地环境影响很小，从环保角度看，项目建设基本可行。

1.3 环保措施竣工验收情况回顾

该项目于 2007 年 3 月委托长沙环境保护职业技术学院完成《永州九星化工有限公司年产 1.0 万吨高氯酸盐生产线项目环境影响报告书》的编制，并通过专家评审，由于建设方迟迟未交“三同时”保证金，故未获得湖南省环境保护厅的批文。2009 年 8 月份投产建设以来，未进行环保措施的竣工验收。

1.4 后评价与原环评的变化情况

1.4.1 执行标准变化

沿用原来的标准，以新的标准作为参考用以核准和校对。

1.4.2 环境保护目标变化情况

通过对现场进行踏勘，环境保护目标与原来的一致。

1.4.3 产品变化

环评前后的产品方案的变化情况一览表详见表 1-4-1。

表 1-4-1 环评前后产品方案一览表

产品名称	原环评产品方案 (t/a)	实际建设产品方案 (t/a)	本次评价产品方案 (t/a)	备注
高氯酸钠	2000	0	0	取消该产品
高氯酸钾	8000	10000	10000	
合计	10000	10000	10000	

1.4.4 工艺改进

环评前后的工艺变化情况一览表详见表 1-4-2。

表 1-4-2 环评前后工艺变化情况一览表

工艺	原环评	后评价	备注
化盐溶解	氯化钠化盐	/	工艺改进、取消
除渣	压滤除机械渣	/	工艺改进、取消
一次电解	加红矾提高一次电解率、降低电耗	/	工艺改进、取消
尾气处理	加尿素去除一次电解产生的氯气、氯化氢，再经排气筒外排	/	工艺改进、取消
氯酸钠	中间产物	作为原材料，化盐	
除渣	加氯化钡，产生含铬络合物	压滤除机械渣	不同
二次电解	中间产物氯酸钠二次电解，加氟化钠提高电解率	原材料氯酸钠一次电解，在碱性条件下电解	不同
除氟	加氯化钙除氟，生产氟化钙	/	不同
尾气处理	加尿素、烧碱，除电解尾气氯气、氯化氢	加尿素、烧碱，除电解尾气氯气、氯化氢	一样
氯化钾溶解	加水搅拌溶解	加水搅拌溶解	一样
压滤除渣	压滤除机械渣	压滤除机械渣	一样
复分解	高氯酸钠与氯化钾溶液复分解	高氯酸钠与氯化钾溶液复分解	一样
结晶离心分离	结晶离心分离	加表面活性剂结晶离心分离	不同
烘干	燃煤锅炉加热烘干	电烘炉烘干	不同
包装	机械装袋，人工封口	机械装袋，人工封口	一样

1.5 后评价要求

本次后评价按照原辅材料变化、工艺改进后的实际情况进行分析，不再涉及原环评的相关内容，仅对后评价内容进行分析。

2. 区域环境概况

2.1 自然环境

2.1.1 地理位置

双牌县位于湖南省南部，潇水中游，五岭山脉北麓。东接宁远，西连广西，南抵道县，北邻芝山、祁阳。双牌县地理座标为东经 $111^{\circ}24' \sim 111^{\circ}59'$ ，北纬 $25^{\circ}23' \sim 26^{\circ}11'$ 。全县南北长 69km，东西宽 63km，总面积 1699.57km²。双牌是永州市通往南六县的咽喉之地，经过境内有 207 国道公路干线河省道陵宁公路干线。项目拟建地为双牌县城泷泊镇霞灯村，从双牌县城经潇水大桥可由双红公路到达该厂，具体位置详见附图 1。

2.1.2 地质地貌

双牌县系丘陵重山区，属五岭山脉都庞岭的一部分，为石灰岩地区，岩溶比较发育，有明显的喀斯特物质地貌和溶洞。双牌县山多平原少，海拔高差大，地质构造以 NNE—NE 向构造形迹为主，地貌的基本轮廓是由五大高低相当的准平面构成，呈一个东西高、南北低、中部群山连绵的马鞍型。根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001），本区地震动峰值加速度小于 0.05g，对照地震烈度为 VI 度，无需设防。

2.1.3 气候、气象

双牌县为亚热带大陆性季风湿润气候区，气候温和，四季分明，雨量充沛。冬季期短，夏热期长；霜降期短，作物生长期长；春温多变，寒潮频繁，盛夏初秋，高温少雨。据气象资料统计，年平均降雨量为 1512.4mm，年平均气温为 17.7℃，年平均气压 996.6hpa，年平均相对湿度 79%，无霜期 304 天。最高气温和最低气温分别出现在七月和一月。年平均风速 2.2m/s，最大风速 23.7m/s，多年平均日照时数 1382.6 小时，常年主导风向为北北东风，夏季主导风向为南风，年平均静风频率为 35%。

2.1.4 水文

双牌县境内年均降雨量 1512.4 毫米，年降水总量 26.49 亿立方米，年均径流深

799.53 毫米，径流系数 0.53，年径流总量 14 亿立方米，过境水径流总量 89.41 亿立方米，其中潇水 89.24 亿立方米。

受纳水体潇水发源于蓝山县紫良乡野狗山南麓，是湘江的一级之流，全长 354km，流域面积 12099.1km²，坡降 0.76‰，多年平均流量 348m³/s，从南向北贯穿双牌县，在双牌县境内长 78.8km，至永州市芝山区萍岛汇入湘江。项目拟建地区地下水浅层、深层均较发育，主要受降水补给。

2.1.5 植被、土壤

双牌县属亚热带常绿阔叶林地带，是全国 22 个重点林区县之一，系湖南省植物资源富集地区。据调查，有野生植物 215 科，765 属，1883 种，其中木本植物 87 科，263 属，625 种；草本植物 128 科，502 属，1258 种；有国家一级保护植物 3 种，国家二级保护植物 17 种，国家三级保护植物 37 种。拟建项目厂区及周边村落主要乔木有樟树、松树、杉树等，附近原来有较多的柑桔树，现在栽种数量已逐渐减少。项目区周围没有发现国家保护的野生动植物。

双牌县土壤类型较多，经土壤普查统计核实共七个土类、十二个亚类、一百二十个土种，主要类型有：山地草甸土、山地黄棕壤、山地黄壤、水稻土、潮土等。项目拟建地稻田和旱土土质以风化红壤为主。

2.1.6 土地资源

双牌县土地总面积 1699.57 平方公里。其中林业用地 151161.7 公顷，占 86.31%；农业用地 11813.67 公顷（水田 6340.00 公顷，旱土 906.67 公顷，田埂地埂 4567.00 公顷），占 6.75%；工矿、居住、交通用地 5078.03 公顷，占 2.90%；水域 4857.00 公顷，占 2.77%；难利用地 2225.33 公顷，占 1.27%。

2.1.7 水资源

县内水能资源理论蕴藏量 27.22 万千瓦。其中潇水 16.86 万千瓦，占 61.92%；各条支流 10.37 万千瓦，占 38.08%。实际可供开发量为 19.80 万千瓦，占理论蕴藏量的 72.74%，其中潇水干流 13.64 万千瓦，占 68.88%；支流 6.16 万千瓦，占 31.12%。2002 年，县内已开发水能资源 14.01 万千瓦，占实际可供开发量的 70.75%。其中潇水干流

12.24 万千瓦，支流 1.77 万千瓦，分别占干、支流可供开发量的 89.73%和 28.72%。

2.1.8 矿产资源

县境地处南岭山脉，以有色、稀有金属为主的成矿带内，据初步勘察，已发现的矿种有铁、锰、钨、锡、铅、锌、铜、钼、银 9 种，矿（化）点 16 个。其中，除茶林铅梓矿和田子头钨锡矿已发现工业矿体，可小型开采外，其他矿（化）点尚属踏勘性质。

2.2 社会环境

2.2.1 行政区划、人口及生活质量

全县辖 9 乡(其中上梧江为瑶族乡)3 镇 2 个国有林场和 1 个国家森林公园，有 195 个行政村，5 个社区。

2011 年末，全县总户数 58932 户；全年人口出生率 12.02‰，人口死亡率 4.11‰，人口自然增长率 7.87‰，人民生活水平不断提高。据抽样调查，2010 年全县农民人均可支配收入 3657 元，增长 12%；农民人均生活消费支出 2630.7 元，增长 2.9%。全县城镇居民人均可支配收入 14333 元，增长 12%。其中：工资性收入 8964.9 元，增长 10.6%，家庭经营纯收入 3982.9 元，增长 22.5%，财产性纯收入 309.9 元，增长 76.4%。城镇居民人均生活消费支出 8826 元，增长 10.9%。

2011 年，新增城镇就业人员 3789 人；全县城镇低保保障对象 2237 户 3470 人，全年累计发放保障金 601.5 万元；全县纳入农村低保对象 4940 户，9104 人，全年发放保障金 655.5 万元；全县参加基本养老保险的人员 5960 人；参加医疗保险人数 31568 人；参加事业保险人数 810 人。

2.2.2 综合经济

2011 年全县完成地方生产总值(GDP)348608 万元，按可比价格计算，增长 13%。其中，第一产业增加值 117817 万元，增长 3.7%；第二产业增加值 149560 万元，增长 19.7%；第三产业增加值 81231 万元，增长 13.8%。人均生产总值达到 19039 元，增长 15.9%。产业结构进一步调整，一、二、三产业增加值占 GDP 的比重由上年的 32.8:42.2:25

调整为 33.7:42.9:23.4。全县财政总收入 31586 万元，增长 34.3%。地方财政收入 19586 万元,增长 41.8%。全县财政总收入占 GDP 的比重为 9.1%，比上年提高 0.5 个百分点。

2.2.3 农业

2011 年全县农作物播种面积 383221 亩，比上年增加 27122 亩。其中，粮食作物面积 234020 亩，增加 16650 亩。农作物播种面积中，早稻面积 57011 亩，增加 450 亩；晚稻面积 61650 亩，增加 3000 亩；玉米面积 33150 亩；花生面积 3605 亩；蔬菜面积 60152 亩，增加 4352 亩；果瓜面积 3000 亩，增加 97 亩。

2011 年全县完成荒山荒地造林面积 65604 亩，幼林抚育面积 20.2 万亩。主要林产品产量：木材 12.3 万立方米，竹材 260 万根,松脂 406 吨。

2011 年全县生猪出栏 17.19 万头，比上年增加 0.39 万头；家禽出笼 178.3 万只，增加 6.6 万只。年末生猪存栏 12.82 万头，比上年增加 0.4 万头；家禽存笼 123.2 万只，增加 4.79 万只。全年肉类总产量 18655 吨，比上年增长 2.1%；水产品产量 3652 吨，增长 7.5%。

2.2.4 工业与建筑业

2011 年全县规模以上工业总产值完成 427345 万元，增长 50%。全县规模以上工业企业实现增加值 125498 万元，增长 21.1%；工业企业产品销售率达到 100%。规模以上工业企业主营业务收入完成 429242 万元，增长 48.5%；实现利税总额 25476 万元，增长 22.3%，实现税金 7319 万元，增长 23.5%。工业拉动全县经济增长 7.1 个百分点，对经济增长的贡献率为 54.6%。工业增加值占全县生产总值的比重为 35.9%。

2.2.5 贸易和旅游

消费品市场稳定增长。全县全年实现社会消费品零售总额 42725 万元，比上年增长 19.5%，其中，县城 34939 万元，增长 20.5%，占消费品零售总额的 81.8%；县以下零售额 7786 万元，增长 8.4%，占消费品零售总额的 18.2%。分行业看，批发零售贸易业零售额 32075 万元，增长 23.5%；住宿餐饮业 3554 万元，增长 15.6%。

旅游业加快发展。全年全县接待国内外游客 87 万人次，实现旅游综合收入 3.05 亿元，同比分别增长 27%、37.9%。

2.3 区域环境功能区划

根据永州市环境保护局于 2006 年给该项目下达的《永州九星化工有限公司年产 1 万吨高氯酸盐生产线环境影响评价执行的标准函》，以及《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005)，评价区域的环境功能区划如下表 2-3-1。

表 2-3-1 区域环境功能区划一览表

环境要素	环境功能区划	执行标准	备注
环境空气	二类环境功能区	《环境空气质量标准》GB 3095-1996 的二级标准	永州市环境保护局下达的标准函
潇水（双牌县）	双牌水库大坝至县水文站 2.1km，饮用水源保护区	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的 II 类标准	本项目位于县水文站下游 3km 处，属于农业用水区
	县水文站至人民桥 23.5km，农业用水区	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的 III 类标准	
潇水（永州市）	双牌县人民桥至南津渡大坝 7.5 km，饮用水水源保护区	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的 II 类标准	双牌县下游

2.4 区域污染源分析

目前，项目区域内的主要工业企业有双星焊剂厂生产焊接剂，生产规模 3000t/a；永盛化工主要生产氯酸钾，生产规模 1500t/a，所采用的环保措施有水洗法除尾气；双联化工主要生产氯酸钠，生产设计规模 5000t/a（实际每月产量为 500t，年产 6000t），采用冷却加盐碱水除尾气。区域现有的三家化工厂的除尘设施设备处理后，难以保持长期稳定达标排放。本评价收集的资料是双牌县环境保护局对区域污染源的排污核定资料，用以计算其达标情况下的排放浓度和排放量统计情况如下表 2-4-1~3。

表 2-4-1 双联化工排污情况一览表

项目	排放量 m ³	污染物名称	浓度	污染物排放量 t/a
废水	345600	COD	54.7 mg/l	18.9
		SS	44.7 mg/l	15.45
废气	2246000	HCl	49.3 mg/m ³	0.011
		Cl ₂	26.3 mg/m ³	0.059

表 2-4-2 双星焊剂厂排污情况一览表

项目	排放量 m ³	污染物名称	浓度	污染物排放量 t/a
废水	800	COD	100 mg/l	80
		Mn	1.93 mg/l	1.54
		Pb	0.018 mg/l	0.014
废气	8924 万标	HF	4.41 mg/m ³	0.394
		烟尘	160 mg/m ³	14.3
		SO ₂	32 kg/t 煤	9.600
		NO _x	3.62 kg/t 煤	1.086
废渣		炉渣		60

表 2-4-3 永盛化工排污情况一览表

项目	排放量 m ³	污染物名称	浓度	污染物排放量 t/a
废水	1400	COD	/	0.432
		NH ₃ -N	/	0.034
废气	40840 万标	HCl	67 mg/m ³	27.36
		Cl ₂	56 mg/m ³	22.87
		烟尘	/	11.520
		SO ₂	/	16.000



3 后评价工程概况及工程分析

3.1 永州九星化工的历史

永州九星化工有限公司的前身是双牌县隆威化工实业有限责任公司，创建于1997年，占地106亩，拥有固定资产1820万元。永州九星化工有限公司的原有厂址位于永州市双牌县塘底乡珍珠村，以氯酸钠为原料生产高氯酸钾产品，产品规模为2000t/a。根据《永州九星化工有限公司年产1万吨的高氯酸盐生产线环境影响报告书》的承诺，当公司在双牌县明珠工业园的1万吨生产线建成后，将停止原址的高氯酸盐的生产，根据双牌县经济和信息化委员会出具的证明材料，原公司已于2008年10月关闭，落实了环评报告中承诺书的内容，详见附件。

2009年8月，永州九星化工有限公司在明珠工业园的生产线正式建成，并投产使用。

3.2 后评价基本情况

(1) 项目名称：永州九星化工有限公司年产1.0万吨的高氯酸钾生产线项目；

(2) 厂址地点：永州市双牌县泂泊镇霞灯村漯埠组（署名为明珠工业园，不在双牌县工业园范围，是双牌县人民政府为了引进工业企业，在县城边界规划的工业用地区。详见附件）；

(3) 建设时间：2009年3-8月，投产时间2009年8月；

(4) 建设规模：1.0万吨的高氯酸钾生产线；

(5) 产品方案：后评价的产品方案一览表详见表3-2-1。

表3-2-1 产品方案一览表

产品名称	后评价产品方案（t/a）	备注
高氯酸钾	10000	
合计	10000	

表 3-2-2 高氯酸钾性能一览表

指标	计量单位或百分符号	标准值	实测值
高氯酸钾(KClO ₄)	%	≥99.0	99.6
水分 (H ₂ O)	%	≤0.03	0.02
氯化物(KCl)	%	≤0.10	0.01
氯酸盐(KClO ₃)	%	≤0.15	0.01
次氯酸盐(以 Cl 计)	%	无	无

(6) 占地面积: 20000m²。

(7) 总建筑面积: 4500 m², 其中厂房建筑面积: 2400m², 宿舍与办公楼 2100 m²。

(8) 投资情况: 总投资 1993 万元, 固定资产 1293 万元, 流动资产 700 万元。

(9) 厂区平面布置: 厂区平面布置示意图详见附图二。

(10) 职工人数: 38 人。

(11) 工作制度: 电解工 24 小时工作制, 其他班 8 小时工作制, 一年 300 天。

后评价建设内容一览表详见表 3-2-2, 主要技术指标见表 3-2-3。

表 3-2-2 后评价建设内容一览表

序号	后评价建设情况	备注	序号	后评价建设情况	备注
1	杂品库		8	电解房	
2	成品库		9	高氯酸钾生产厂房	
3	氯酸钠库		10	泵房	
4	氯化钾库		11	办公楼	
5	维修房		12	食堂	
6	五金库		13	宿舍	
7	配电站		14	300L 水池	

表 3-2-3 后评价主要技术指标情况一览表

序号	项目名称	单位	后评价	备注
一	生产规模与产品方案			
1	高氯酸钾	t/a	10000	
二	年操作日	天	300	
三	主要原辅材料			
1	氯化钾	t/a	6000	
2	氯酸钠	t/a	8200	部分由双联化工提供, 其余部分外购
3	表面活性剂	t/a	2	产品干重的 0.02%
4	内包装	万条/a	20-44	
5	外包装	万条/a	20-44	
四	动力消耗			
1	电	万度/a	2600	

五	全厂定员	人	38	
1	其中：生产人员	人	26	
2	管理人员	人	12	
六	项目总投资	万元	1993	
1	其中：固定资产投资	万元	700	
2	流动资金	万元	1293	

3.3 后评价生产能力现状

本次后环评从原辅材料及产品的购销和主要设备生产能力两个方面对永州九星化工有限公司目前的实际生产能力进行了核查：

(1) 根据永州九星化工有限公司主要生产设备进行核查

根据永州九星化工有限公司提供的相关资料及课题组现状调查工作，目前九星化工有限公司的主要生产设备一览表详见表 3-3-1。

表 3-3-1 后评价主要生产设备一览表

后评价生产设备				备注
名称	规格	数量	来源	
二级电解槽	非标	124 套	株洲大地	
整流柜	10000A	1 台	湘潭大众	
高压开关柜	非标	3 台		
压滤机	BNS20/65	2 台		
精密过滤机	PGK-10	2 台	桂林华信	
氯酸钠化料罐	非标	3 套		
氯化钾化料罐	非标	2 套		
旋液分离器	非标	2 套		
盐水储池	350m ³ ×2+200m ³ ×1	3 个		
二次离心机	Sx-1000	2 台		
复分解罐	非标	4 套		
振动筛	非标	1 套		
高位贮槽	非标	2 套		
循环水冷却塔	非标	2 套		
尾气处理塔	非标	1 座		
冷冻机组		1 套		
冷冻罐	非标	1 台		
供水及消防	非标	1 套		
高钾气流干燥	非标	1 套	常州	
电热炉	252KW	1 台	自制	
自动包装机		0		

(2) 根据永州九星化工有限公司近三年检测入库报表核查

永州九星化工有限公司近 3 年检测入库报表汇总见表 3-3-2。

表 3-3-2 公司产能现状核查结果表

类别	高氯酸钾生产线 (t)	生产负荷%	备注
2009 年产量	1080	10.8	2009 年 8 月开始试生产
2010 年产量	5000	50.0	工艺不断改进阶段
2011 年产量	8000	80.0	
设计规模	10000		

3.4 后评价主要原辅材料

3.4.1 主要原辅材料及用量

根据现场踏勘和建设方提供的相关资料显示, 2011 年实际生产高氯酸钾的规模 8000t/a 和设计规模为 10000t/a 的原辅材料用量详见表 3-4-1。

表 3-4-1 高氯酸钾主要生产材料和辅助材料表

指标名称	吨耗		2011 年 8000 吨产 品年耗量		满负荷生产年耗 量		备注
	单位	数量	单位	数量	单位	数量	
电	度	2600	万度	2080	万度	2600	双牌水电站供电
氯化钾	吨	0.60	吨	4880	吨	6000	
氯酸钠	吨	0.82	吨	6800	吨	8200	主要由双联化工提供, 不足部分 外购
烧碱	公斤	3	吨	24	吨	30	
工艺用水	吨	4	吨	32000	吨	40000	
尿素	公斤	1	吨	8	吨	10	外购
表面活性 剂	公斤	0.2	吨	1.6	吨	2	非离子表面活性剂, 是该项目的 技术核心, 建设方不宜公开, 用 于做表面处理
冷却用水	吨	100	万吨	80	万吨	100	循环
包装袋	套	20	万个	32	万个	40	外购

注: 冷冻过程使用的为氟里昂冷冻剂;

表面活性剂: 根据建设方提供的相关资料显示, 表面活性剂为聚醚型非离子日用化学品, 聚醚型非离子表面活性剂具有无臭、无毒、无刺激性的特点, 对化学试剂有良好的稳定性是一种新型的非离子表面活性剂。通过对盐水的阴离子表面活性剂进行现状监测, 结果为未检出状态, 对人体健康无毒害作用。

主要原辅材的成分分析详见表 3-4-2 和表 3-4-3。

表 3-4-2 氯酸钠的主要成分一览表

氯酸钠 $\geq$	氯化物（以氯离子计） $\leq$	铬离子(以铬离子计) $\leq$	水份 $\leq$
98%	0.06%	0.000003%	1.3%

表 3-4-3 氯化钾的主要成分一览表

氯化钾 $\geq$	氯化钠 $\leq$	机械渣 $\leq$
95%	4.5%	0.5%

3.4.2 主要原辅材料的理化性质

(1) 氯化钾：相对密度（固体）：1.98；相对密度（15℃饱和水溶液）：1.172；熔点：770℃；外观：白色结晶或结晶性粉末；沸点：1500℃（部分会升华）；溶解性：1g 溶于 2.8ml 水、1.8ml 沸水、14ml 甘油、约 250ml 乙醇，不溶于乙醚、丙酮和盐酸，氯化镁、氯化钠能降低其在水中溶解度。

(2) 氯酸钠：分子式： NaClO_3 ，分子量：106.45。有害物成分含量 CAS 号 7775-09-9，氯酸钠 $\geq 99.0\%$ ，相对密度 2490，熔点 255℃。易溶于水，溶于乙醇、液氨、甘油。加热到 300℃ 以上易分解放出氧气。在中性或弱碱性溶液中氧化力非常低，但在酸性溶液中或有诱导氧化剂和催化剂（如硫酸铵、硫酸铜、黄血盐等）存在时，则是强氧化剂。与酸类（如硫酸）作用放出二氧化氯。有极强的氧化力，与硫、磷及有机物混合或受撞击易引起燃烧和爆炸。有潮解性，在湿度很高的空气中能吸收水气而成溶液。

(3) 氢氧化钠(NaOH)，俗称烧碱、火碱、苛性钠，因另一名称 caustic soda 而在香港称为哥士的，常温下是一种白色晶体，具有强腐蚀性。易溶于水，其水溶液呈强碱性，能使酚酞变红。氢氧化钠是一种极常用的碱，是化学实验室的必备药品之一。氢氧化钠在空气中易吸收水蒸气，对其必须密封保存，且要用橡胶瓶塞。它的溶液可以用作洗涤液。

(4) 尿素：尿素别名碳酰二胺、碳酰胺、脲。是由碳、氮、氧和氢组成的有机化合物，又称脲（与尿同音）。化学式： $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，分子质量 60.06， $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 无色或白色针状或棒状结晶体，工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒，无臭无味。含氮量约为 46.67%。密度 1.335g/cm³，熔点 132.7℃。溶于水、醇，不溶于乙醚、氯仿。呈弱碱性。

(5) 高氯酸钾：白色粉末或无色斜方晶系结晶体。密度 2.52g/cm³，熔点 610℃，分解温度 400℃。微溶于水，不溶于醚。高氯酸钾系强氧化剂，与碳、硫、磷及有机

物混合，受碰撞和摩擦易产生燃烧和爆炸。当有氯化钾、溴化钾、铜、铁等存在时，分解反应会加速进行。稳定性好于氯酸钾。

3.4.3 公用工程

(1) 供电

本项目供电由供电能力为 15000KWA 的双牌县水电站提供。

(2) 供热

本项目实际供热由电烘炉作为烘干工序的热源；公司现有职工人员仅 38 人，职工生活食堂采取燃煤炉灶蒸煮饭菜，不设供热燃煤锅炉。供热情况见表 3-4-4。

表 3-4-4 后评价供热一览表

序号	本次后评价		备注
	已建设备	数量	
1	电烘炉	1 套	
2	食堂灶台供热	1 套	生活用煤 15t/a

(3) 供水

供水方式：生产供水直接在潇水取水，厂区内建有一个日供水量 100 吨的水塔。生活供水主要是在厂区内自打井供水，供水情况详见表 3-4-5。

表 3-4-5 后评价供水一览表

项目	本次评价	备注
生活用水	2044m ³ /a	自备井水
工艺用水	4 万 m ³ /a	自建日供水量 100 吨的水塔
循环用水	100 万 m ³ /a	
补充新水量	10 万 m ³ /a	

(4) 排水

本次后评价生活污水经化粪池处理后，直接排入潇水；但由于每天的生活用水量较少，从现场勘察的结果和现状监测结果可见，生活污水极少排放。生产废水主要为氯化钠盐溶液，其中 70%盐液用泵泵入双联化工有限公司作为原材料；10%盐液用槽车托运至双电化工有限公司作为原料；20%盐液（含表面活性剂的）与循环冷却水，在废水收集池汇合，排入潇水。

3.4.4 物料运输

运输量指标见表 3-4-5。一年总运输量约 2.94 万吨，汽车运输是可以保证的。原材料主要是氯酸钠的运输量比较大，主要是车间内的拖车和泵车输送；其次为氯化钾，运输方式主要是通过火车发运到冷水滩，然后由大卡车送外厂区；产品发运到距离超过 1500 公里时可发火车集装箱运输到客户。

表 3-4-5 运输总量一览表

运输项目	原材料输入（吨/年）	产品输出（吨/年）	运输方式
氯酸钠	8200	/	厂内拖车、火车、货车
氯化钾	6000	/	火车、货车
高氯酸钾	/	10000	火车、货车
氯化钠盐液	/	5178	厂区泵车、槽车
合计	14200	15178	

3.5 生产工艺

（一）高氯酸钾生产工艺流程图变化情况

高氯酸钾实际生产工艺流程及产污节点见图 3-5-1。

（二）高氯酸钾生产工艺说明

①氯酸钠搅拌溶解工序：将固体工业氯酸钠倒入氯酸钠的转料罐，再转入氯酸钠溶解罐，加清水搅拌溶解（650g/L 水），溶解液再转入 3#暂存罐。





溶解罐



储存罐

② 氯酸钠溶液三次压滤工序：将氯酸钠溶液经过两次粗滤和一次精滤，第一次粗滤过程将大的颗粒物分离；第二次压滤将细颗粒物分离；泵入氯酸钠液体储存罐，经精密过滤（第三次压滤），进入电解高位槽。



粗滤和一级压滤



精密过滤器



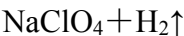
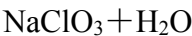
氯酸钠液体储存罐



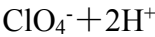
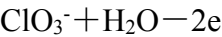
原铬酸钡固废暂存筒

③ 氯酸钠溶液电解生产工序：将精制氯酸钠母液泵入电解槽，在碱性条件下（pH 值 10-12，自然状态下），进行电解（4 天左右，7 大组电解槽），电解后的高氯酸钠溶液泵入高氯酸钠储罐，静置 6 个小时。电解过程将产生少量电解尾气，副产氢气、氯气、氯化氢气体。副产物气体经过尾气处理装置处理，氯气、氯化氢气体与处理液中的烧碱发生反应，臭氧、次氯酸与处理液中的尿素发生反应。

氯酸钠电解时总反应方程式如下：



阳极氧化总反应方程式为：



反应机理为：在阳极先是 ClO_3^- 离子放电并与水反应生成氧和氯酸；



氯酸继续歧化成高氯酸和亚氯酸；



亚氯酸立即被新生成的氧所氧化生成氯酸；



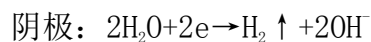
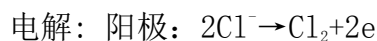
在阴极，水的氢离子放电生成碱和氢气；



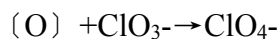
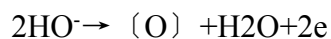
阴极生成的碱与阳极生成的氯酸起中和作用，生成氯酸盐和高氯酸盐。



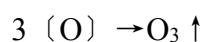
其他副反应：



电解氯酸钠生产高氯酸钠过程中，在阳极，主反应为氯氧根离子先放出 2 个电荷，生成初生态氧和水，由初生态氧，去氧化氯酸根离子，形成高氯酸根离子：



在这一电极过程中，除上述两个主反应外，还有一个副反应，就是初生态氧聚集成臭氧：



电解槽

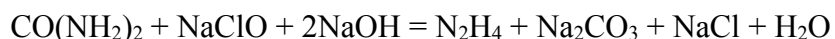
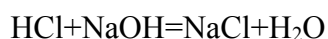


冷却电解槽的冷却塔

	
电解液	尾气处理池
	
改装前尾气处理塔及排气筒（10m）	改装后尾气处理塔及排气筒（12m）

④ 电解尾气处理工序：二次电解后的尾气进入尾气处理池，然后加尿素和氢氧化钠进行尾气处理，少量的 HCl 、 Cl_2 、 H_2 通过 12m 高（高度从地面算起）的排气筒外排。

尾气处理过程说明：电解尾气通过集气管道，经安装在尾气处理塔上方的低压力大流量防爆风机强制吸入到处理塔的下部，从下到上经过尾气处理塔，然后经排气筒外排；尾气处理池中的液体主要为氢氧化钠和尿素的水溶液，经泵输送到尾气处理塔中填料的上部风机的下部，经布液器均匀喷淋，尾气处理塔中装有填料，以使液体与气体充分接触。尾气处理池最终的溶液直接返回氯酸钠化盐工序。反应方程式如下：



⑤ 氯化钾溶解：将工业氯化钾加清水搅拌溶解，（280-300g/L），泵入静置池静置 24 小时。然后将上清液泵入复分解罐。



工业氯化钾



工业氯化钾搅拌

⑥ 氯化钾溶液压滤澄清：氯化钾溶解液经过两次压滤，除固体颗粒物。

除渣：静置的沉淀物经过压滤机，液体继续静置，固体主要为原料自带的泥沙（3-4kg/t），放置在一般固废堆置场。

⑦ 复分解：将配制符合要求的氯化钾溶液和电解液抽入到复分解罐中进行复分解，配平后，边搅拌边用冷却水冷却至室温。停止搅拌二十分钟，将上层清液抽出，送至冷冻工序进行冻结结晶，这一部分盐水不含活性剂，经冻结结晶后去双联化工。剩余的固液混合物送去离心分离，得高氯酸钾。



搅拌复分解



离心分离

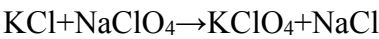


高氯酸钾过饱和和处理塔



氯化钠溶液收集池

复分解反应：



得到高氯酸钾过饱和溶液经离心后得到高氯酸钾产品。

⑧ 离心分离：复分解后的上层清液的固液混合物，经离心机分离，在分离过程中按高氯酸钾干基的 0.02% 加入表面活性剂。复分解后的高氯酸钾溶液经过离心分离后，固体高氯酸钾进入烘干房，离心分离的溶液经过冷冻槽（氟里昂，经过查阅相关资料，目前氟里昂仅禁用于冰箱，其他领域仍可作为冷冻剂）进入高氯酸钾过饱和处理塔，通过液体流动，造成气液比面积差异，溶液处于介稳状态，然后结晶析出氯化钠溶液中的高氯酸钾过饱和溶液，继续将过饱和溶液再次离心，将过饱和的高氯酸钾固体分离出来，提高高氯酸钾的产量。

复分解冷却分离后的氯化钠盐液一部分（占总盐液的 70%）用泵泵至双联化工厂作为原料；然后再增加一个旋液分离器，把沉淀的含高氯酸钾的盐水进一步分离，预计可以分离效率达到 30%，这样可以减少盐水排放 10%，用槽车送至 8km 外的双电化工有限公司作为原料；通过上述两次处理后，然后在剩下的氯化钠盐液中加入表面活性剂，破坏氯化钠盐液冷冻结晶的晶体构架，然后再进行离心分离，高氯酸钾固体进入烘干工序，离心的氯化钠盐液（占总盐液的 20%），进入盐液处理池，用纯碱（碳酸钠）调节 pH 值，然后排入满水。





⑨ 冷冻结晶

复分解罐上层澄清的盐水和离心分离出来的盐水送去冷冻结晶工序，将盐水温度冷至 5~8℃，析出高氯酸钾，经过离心分离，固体送去烘干包装，未添加表面活性剂的液体送去双联化工和双电化工电解生产氯酸钠，添加表面活性剂的直接排放。

表面活性剂的主要作用是改变高氯酸钾晶体表面的疏水性和其它表面特性，破坏晶体间已形成的晶桥。

复分解得到固液混合物，经沉淀，将上层清液（不含活性剂）抽走，剩余的固液混合物去离心机离心分离，高速甩干液体后，离心机转为低速，加入表面活性剂，同时加入少量清水冲洗，再高速甩干，此时的液体与以前的液体分开盛放。

⑩ 烘干包装入库：将离心后的高氯酸钾固体通过气流烘干，颗粒较大的高氯酸钾破碎后，包装入库。





3.6 污染源分析

3.6.1 物料平衡

根据公司提供的原辅材料及工艺流程，做出本项目后评价的物料平衡，详见图 3-6-1。

3.6.2 Cl 元素平衡

根据本项目的工艺流程，Cl 元素平衡详见图 3-6-2。

3.6.3 水平衡

根据永州九星化工有限公司提供用水、排水情况，以及现场勘察情况，后评价的水平衡见图 3-6-3。

3.6.4 污染物的产排情况

根据上述物料平衡和水平衡，本评价的污染物产排情况见表 3-6-3。

表 3-6-3 后评价的污染物产排情况一览表

污染源	污染物	产生浓度	排放浓度	排放量	备注
废气	废气量		/	5280 m ³ /h	
	Cl ₂	37.65 mg/Nm ³	11.09mg/Nm ³	0.88 t/a	
	HCl	3.55 mg/Nm ³	2.44 mg/Nm ³	0.29 t/a	
	H ₂			72 t/a	
废水	工艺废水量		/	5269.8m ³ /a	
	Cl ⁻	171980 mg/L	18250mg/L	515.06t/a (折合 NaCl: 848.76 t/a)	Cl ⁻ 离子产生量共计 2575.30t/a, 折合氯化钠为 4243.8 t/a,按 20%计算排放量
	COD	148 mg/L	37.8 mg/L	0.1992 t/a	跟其他污水混合一并排放, 故按照污水收集系统进口和排污口出口监测浓度核算
	NH ₃ -N	1.49 mg/L	0.886 mg/L	0.0047 t/a	
	间接冷却水			12900 t/a	
	COD	/	37.8mg/L	0.4876 t/a	由于跟生活污水混合一并排放, 按照排污口监测浓度核算
	NH ₃ -N	/	0.886 mg/L	0.0114 t/a	
	生活废水量		/	1157 m ³ /a	经化粪池处理后, 与其他废水一并排入潇水 (排放浓度按照总排污口监测浓度核算)
	COD	148 mg/L	37.8mg/L	0.0437 t/a	
	NH ₃ -N	1.49 mg/L	0.886 mg/L	0.001025 t/a	
	SS	500 mg/L	70 mg/L	0.116 t/a	
	地面卫生水		/	18 t/a	按每天 60L 计算排放量, 与其他废水一并排入潇水 (排放浓度按照总排污口监测浓度核算)
	COD	148 mg/L	37.8mg/L	0.0007	
	NH ₃ -N	1.49 mg/L	0.886 mg/L	0.00006	
			产生量 t/a	排放量 t/a	
固体废物	氯酸钠压滤渣		69.9t/a	0	
	氯化钾压滤		60-70t/a		
	电解槽泥		2 t/a	0	
	盐液废水处理池		60t/a	0	
	氯酸钠和氯化钾溶解过程		14 t/a	0	
	生活垃圾		5.7t/a		

3.6.5 污染防治措施情况

本次现场调查情况，本项目采取的污染防治措施情况详见表 3-6-4。

表 3-6-4 公司环保措施实际建设情况一览表

类别	污染源名称	后评价实际建设情况	备注
废气	电解工序	采用工业电解含氢易爆尾气处理装置，二级填料碱液三级喷淋塔	

	干燥工序	采用电烘炉，烘干工序产生粉尘，采取布袋除尘装置除尘	
	食堂油烟废气	经过油烟净化处理外排	
废水	复分解和离心工序的含盐液体	复分解和一次离心的液相经过冷冻结晶部份的盐液（约为总盐液的 70%）送至双联化工有限公司作为原材料；增加一个旋液分离器，把沉淀的含高氯酸钾的盐水进一步分离，分离效率达到 30%，这样可以减少盐水排放 10%，用槽车送至双电化工有限公司作为原料。结晶之后的固相再次离心过程需要加入非离子表面活性剂，故离心之后的盐液仅通过调节 pH 之后（约为总盐液的 20%），直接排入至滴水。	在厂区内已配套设置了 3 个储盐收集池（其中两个为事故池 300m³×2，一个作为调节池），主要用于双联化工淡季和机械设备检修、抢修过程备用，可以储存 10 天正常运行产生的盐液
	尾气处理池的废水	平时循环使用，定期返回氯酸钠化盐工序	
	地面卫生水	不冲洗地面，使用湿拖把拖地面，冲洗拖把等有少量的卫生水，直接与其他废水一起排入滴水	污水总排口的监测数据未显示超标
	生活污水	化粪池处理，与其他废水一并排入滴水	污水总排口的监测数据未显示超标
	雨水	经收集后，通过雨水管网排入滴水	
固废	溶解过程,原材料包装带	清洗，外卖	不外排
	含 Cr ⁶⁺ 络合物	2012 年 9 月，公司再次进行工艺改进，不再加钼去渣，而直接使用不除铬的氯酸钠，不影响电解的效率，故不产生含 Cr ⁶⁺ 络合物	2009 年至今，共收集的含铬络合物为 275kg，放置在厂区的暂存桶内，建议尽快送衡阳市危险固废处置中心进行处理
	氯酸钠和氯化钾压滤的机械固废	收集暂存至厂区	
	电解槽泥	含铅电极棒的危险固废，收集后暂存厂区，收集送铅锌冶炼厂作为原材料。	
	盐液收集池	回收，含高氯酸钾盐的作为产品	不外排
	生活垃圾	由环卫部门及时清运送城市垃圾卫生填埋场填埋	
噪声	搅拌机、离心机、冷却塔、破碎机、风机	采取墙体隔声，基础性减震措施	
其它	绿化	厂区内基本未进行绿化	

3.7 后评价污染源现状监测与评价

3.7.1 监测期间工况

监测期间，其工况负荷满足 75%以上要求，详见表 3-7-1。

表 3-7-1 监测期间工况情况表

产品	时间	设计能力	监测期工况	生产负荷
高氯酸钾	2012 年 6 月 23 日至 29 日	33t/d	28t/d	84%

3.7.2 废气及污染物现状监测

(1) 监测内容

废气监测内容见表 3-7-2、表 3-7-3。

表 3-7-2 废气监测内容

序号	污染源	处理设施名称	监测点位	监测因子	监测频次	备注
1	电解槽尾气处理设施	尾气处理塔	尾气处理装置进口	氯气、氯化氢	每天 4 次 监测 2 天	共 1 套
2		尾气处理塔	尾气处理装置出口	氯气、氯化氢	每天 4 次 监测 2 天	共 1 套

表 3-7-3 无组织排放监测内容

序号	采样位置及距离 (m)	监测点数	监测项目	频次
1	上风向, NE 15m	1	氯气、氯化氢、氨气	4 次/天, 连续 2 天
2	生产区, S 5m	1		
3	生产区, W 5m	1		
4	生产区, N 5m	1		
5	厂区内	1		

(2) 监测单位及监测时间

永州市环境监测站于 2012 年 6 月 23 日-6 月 24 日, 进行采样监测。

(3) 监测分析方法

表 3-7-4 气型污染物监测分析方法一览表

项目	分析方法	方法来源	分析仪器
氯气	离子色谱法	《空气和废气监测分析方法》第四版	ICS-90A 离子色谱计
氯化氢	离子色谱法	《空气和废气监测分析方法》第四版	
氨	纳氏试剂光度法	《空气和废气监测分析方法》第四版	7200 型分光光度计

(4) 监测结果与评价

废气监测及评价结果统计见表 3-7-5 和表 3-7-6。

根据《大气污染物综合排放标准》的新污染源的排气筒一般不应低于 15m, 若某新污染源的排气筒必须低于 15m 时, 其排放速率标准值按外推计算结果再严格 50% 执行。同时《大气污染物综合排放标准》表 2 中的标注显示, 排放氯气的排气筒高度不得低于 25m。本项目排放氯气的排气筒仅 12m, 低于标准要求的高度, 不符合国家标准的要求。考虑到该项目工业电解含氢易爆尾气处理装置的爆炸临界要求, 排气筒的高度不宜太高, 否则爆炸风险越大。同时根据永州市环境监测站对该项目进行的现状监测结果来看, 排气筒排放的尾气浓度相对较低, 对环境影响较小。基于上述综合考虑, 后评价专家评审会专家组和各级环境主管部门一致讨论确定, 排气筒的高度定于 15m, 排放速率严于标准的 50% 执行。

本次后评价按照目前实际排气筒 (12m) 的高度通过外推法计算, 氯气和氯化氢

的排放速率限值分别为 0.0601kg/h 和 0.0832kg/h，反推排气筒污染物的排放浓度氯气和氯化氢的浓度限值分别为 12.02mg/m³ 和 16.64 mg/m³，详见表 3-7-5。

由表 3-7-5 可知：电解槽尾气的废气量为 5000m³/h，排气筒进出口的氯气浓度为 37.65 mg/m³ 和 11.09 mg/m³，处理效率为 70.58%；排气筒进出口的氯化氢浓度为 3.55 mg/m³ 和 2.44mg/m³，处理效率为 31.28%；排气筒出口的氯气和氯化氢的排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1992）表 2 中二级标准的限值。

由表 3-7-6 可知：永州九星化工有限公司无组织排放废气中氨、氯化氢、氯气现状监测浓度最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1992）中相应限值标准。

表 3-7-5 固定源废气监测及评价结果表

车间	处理设施及 监测点位		监测项目	废气量 (Nm³/h)	排气筒 高度 (m)	污染源现状监测值			评价标准		达标情况		处理效率 %
						平均排放浓度 (mg/m³)	最高排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	浓度限值 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	浓度限 值	排放速 率	
电解槽	尾气 处理 装置	进口	氯化氢	5000	12	3.55	/	/	/	/	/	/	/
			氯气			37.65	/	/	/	/	/	/	
		出口	氯化氢	5000		2.44	2.54	0.012	100（16.64）	0.0832	达标	达标	31.27
			氯气			11.09	11.88	0.025	65（12.02）	0.0601	达标	达标	70.54

注：（）表示为按 12 米排气筒高度核定的排放浓度限值。

表 3-7-6 无组织源现状监测及评价结果表 单位 (mg/m³)

监测点编号	监测项目	监测日期	监控浓度	最高监控浓度	标准限值	是否达标
生产区东面 (上风向)	氨	6月23日	0.07、0.06、0.07、0.06	0.07	0.2	是
		6月24日	0.07、0.08、0.07、0.06	0.08		是
	氯化氢	6月23日	0.014、0.016、0.017、0.015	0.017	0.05	是
		6月24日	0.016、0.013、0.018、0.014	0.018		是
	氯气	6月23日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03 L	0.03 L	0.1	是
		6月24日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03L	0.03 L		是
生产区南面	氨	6月23日	0.07、0.08、0.08、0.07	0.08	0.2	是
		6月24日	0.08、0.08、0.07、0.07	0.08		是
	氯化氢	6月23日	0.015、0.016、0.018、0.015	0.018	0.2	是
		6月24日	0.014、0.013、0.018、0.015	0.018		是
	氯气	6月23日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03 L	0.03 L	0.4	是
		6月24日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03L	0.03 L		是
生产区西面	氨	6月23日	0.07、0.08、0.08、0.08	0.08	0.2	是
		6月24日	0.07、0.08、0.08、0.07	0.08		是
	氯化氢	6月23日	0.018、0.021、0.017、0.016	0.021	0.2	是
		6月24日	0.013、0.018、0.019、0.015	0.019		是
	氯气	6月23日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03 L	0.03 L	0.4	是
		6月24日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03L	0.03 L		是
生产区北面	氨	6月23日	0.08、0.09、0.09、0.08	0.09	0.2	是
		6月24日	0.1、0.09、0.1、0.09	0.10		是
	氯化氢	6月23日	0.021、0.021、0.018、0.023	0.023	0.2	是
		6月24日	0.015、0.02、0.018、0.023	0.023		是
	氯气	6月23日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03 L	0.03 L	0.4	是
		6月24日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03L	0.03 L		是
厂区中心	氨	6月23日	0.11、0.12、0.11、0.12	0.12	0.2	是
		6月24日	0.13、0.12、0.12、0.12	0.13		是
	氯化氢	6月23日	0.024、0.021、0.022、0.025	0.025	0.2	是
		6月24日	0.022、0.023、0.021、0.026	0.026		是
	氯气	6月23日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03 L	0.03 L	0.4	是
		6月24日	0.03L、0.03L、0.03L、0.03L	0.03 L		是

3.7.3 废水及污染物现状监测

(1) 监测内容

废水监测内容见表 3-7-7。

表 3-7-7 废水监测内容

序号	环保设施及采样点位	监测项目	频次
1	厂区污水收集池进口	pH、化学需氧量、六价铬、氯化物、悬浮物、氨氮	4 次/天，连续 2 天
2	污水总排口	pH、化学需氧量、六价铬、氯化物、悬浮物、氨氮	
3	氯化钠盐液收集池	六价铬 化学需氧量 氯化物 阴离子洗涤剂	

(2) 监测时间

监测时间为 2012 年 6 月 23 日-6 月 24 日。

(3) 监测分析方法

表 3-7-8 水污染物监测分析方法一览表

项目	分析方法	方法来源	分析仪器
pH 值	玻璃电极法	GB6920-86	PHS-3C 酸度计
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7466-87	7200 型分光光度计
化学需氧量	微波消解法	GB11914-89	化学法
悬浮物	重量法	GB/T11901-1989	分析天平
氨氮	纳氏试剂光度法	HJ535-2009	7200 型分光光度计
氯化物	离子色谱法	《水和废水监测分析方法》第四版	ICS-90A 型离子色谱仪

(4) 监测结果与评价

废水监测及评价结果统计见表 3-7-9。由表 3-7-9 可知：厂区废水收集池出口中的 pH、悬浮物、COD_{Cr}、氨氮的日均值和最大值均符合《污水综合排放标准》(GB8978-96) 表 4 中的一级标准。

表 3-7-9 废水监测及评价结果统计

监测 点位	监测 时间	监测 因子	监测单次值				日均值 (pH 除外)	标准 限值	是否 达标
			1	2	3	4			
废水处理 系统进口	6 月 23 日	pH	10.16	10.1	9.89	9.92		/	/
		化学需氧量	125	137	120	114	124.00	/	/
		六价铬	0.021	0.021	0.025	0.025	0.023	/	/
		氯化物	476	582	628	587	568.25	/	/
		悬浮物	48	57	54	43	50.50	/	/
		氨氮	1.235	1.417	1.382	1.346	1.35	/	/
		氟化物	1.12	1.17	1.2	1.14	1.16		
	6 月 24 日	pH	9.84	9.94	9.9	9.87		/	/
		化学需氧量	143	157	120	137	139.25	/	/
		六价铬	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	/	/

废水处理系统出口	6月25日	氯化物	546	563	587	553	562.25	/	/	
		悬浮物	48	40	49	51	47.00	/	/	
		氨氮	1.403	1.426	1.412	1.54	1.40	/	/	
		氟化物	1.05	1.13	1.26	1.18	1.16			
		pH	10.02	10.05	10	9.87		/	/	
		化学需氧量	163	145	153	132	148.25	/	/	
		六价铬	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	/	/	
		氯化物	585	622	534	568	577.25	/	/	
		悬浮物	56	58	52	60	56.50	/	/	
		氨氮	1.437	1.482	1.671	1.569	1.49	/	/	
	6月23日	氟化物	1.1	1.2	1.06	1.1.0	1.12			
		pH	9.15	9.1	9.1	9.12				
		化学需氧量	42	35	28	35	35	100	是	
		六价铬	0.008	0.018	0.018	0.020	0.015	0.5	是	
		氯化物	456	562	621	503	535.5	/		
		悬浮物	34	36	38	31	34.75	70	是	
		氨氮	0.859	0.823	0.887	0.846	0.85375	15	是	
		氟化物	1.12	1.08	1.01	0.96	1.04	10		
		6月24日	pH	8.93	8.9	8.92	8.95			
			化学需氧量	48	32	25	20	31.25	100	是
	六价铬		0.012	0.014	0.012	0.017	0.014	0.5	是	
	氯化物		486	473	499	532	497.5	/		
	悬浮物		32	35	28	36	32.75	70	是	
	氨氮		0.913	0.892	0.842	0.881	0.882	15	是	
	氟化物		1.14	1.18	1.16	1.13	1.15	10		
	6月25日		pH	8390	8.8	8.92	8.94			
			化学需氧量	38	42	20	28	32	100	是
			六价铬	0.016	0.012	0.008	0.01	0.012	0.5	是
		氯化物	510	553	490	523	519	/		
		悬浮物	29	43	27	38	34.25	70	是	
		氨氮	0.845	0.879	0.892	0.887	0.876	15	是	
		氟化物	1.1	1.15	1.03	1.08	1.09	10		
		处理效率%								
		流量		工艺废水 25.2m³/d+生活污水 3.2 m³/d						

氯化钠盐液的监测浓度见表 3-7-10。

表 3-7-10 氯化钠盐液的现状监测浓度（mg/L）

监测项目	六价铬	化学需氧量	氯化物	阴离子洗涤剂
监测浓度	0.466	467	171980	0.05L

根据表 3-7-10 氯化钠盐液的现状监测浓度统计结果可见，参照《污水综合排放标准》排放标准进行分析，盐液中的六价铬监测浓度可以达到《污水综合排放标准》的第一类污染物车间口达标排放标准的要求；化学需氧量的监测浓度超出《污水综合排放标准》一级排放标准；阴离子洗涤剂的监测浓度符合《污水综合排放标准》一级排放标准；氯离子无参考标准。

处理效率：根据污水池进出口浓度显示，污水经过处理后的污染物处理效率见表 3-7-11。

表 3-7-11 废水监测及评价结果统计

监测因子	进口的平均浓度	总排口的平均浓度	处理效率%
化学需氧量	137.167	32.750	76.12
六价铬	0.023	0.013	43.47
氯化物	569.29	517.333	9.2
悬浮物	51.333	33.917	33.93
氨氮	1.413	0.871	38.36
氟化物	1.14	1.10	3.51

根据永州市环境监测站提供的污染源监测数据,结合九星公司提供的产品生产工艺和原辅材料的种类和特征分析,九星化工有限公司的废水中的污染物进出口浓度除 COD 外,其他污染物去除量不大;但该厂排水水质除含盐量高外,其他监测因子均可达标排放。氯化物参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 2 集中式生活饮用水地表水源补充项目标准限值 250 mg/L 和《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005),氯化物标准限值为 350mg/L,《渔业水质标准》无氯离子的质量标准。而本项目氯化物排放浓度高达 569mg/L,企业应采取措施,减少氯化物排放。

由于氯化物无排放标准,根据永州市环境监测站对该项目的总排口氯化物的监测浓度比较小,经预测结果对潇水影响距离较少,200m 范围即可达《地表水环境质量标准》GB3838-2002 的集中饮用水水质补充标准的要求,对潇水评价河段的水质影响较小,故该项目的盐液排放控制在严格控制其排放量,确保潇水水域功能不发生改变的前提下,适当允许排入潇水。

3.7.4 噪声现状监测

(1) 监测内容

废水监测内容见表 3-7-12。

表 3-7-12 噪声监测内容

监测项目	监测点位	监测频次
厂界噪声	厂界东、南、西、北各设 1 个测点	昼、夜各 1 次,连续 2 天

(2) 噪声监测方法

噪声测量方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求测定。

(3) 监测结果与评价

厂界噪声监测结果及评价见表 3-7-13。

表 3-7-13 厂界噪声监测结果及评价 单位: leq[db(A)]

测点 编号		监测结果							
		昼间				夜间			
		6 月 23 日		6 月 24 日		6 月 23 日		6 月 24 日	
		监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况	监测值	达标情况
厂界东	1#	54.8	是	53.9	是	55.3	是	54.1	是
厂界南	2#	48.2	是	47.3	是	49.3	是	46.9	是
厂界西	3#	54	是	53.2	是	54.6	是	53.5	是
厂界北	4#	67.4	否	65.8	否	67.1	否	64.7	否
标准限值		65				55			

监测结果表明:东、南、西三个监测点的昼、夜厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。北与双牌县焊剂厂仅一墙之隔,噪声为两工厂的运行噪声的叠加值,故未达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。

3.7.5 固体废物浸出液现状监测

根据本项目原辅材料,可能产生的固体废物,设置了如下监测方案:

(1) 浸出液,即:氯酸钠压滤盐泥渣、氯化钾压滤盐泥渣、电解槽泥浸出液及原氯酸钠析出的含铬络合物浸出液的上清液。

(2) 监测因子:汞、六价铬、铅、砷、铜、锌、镉

(3) 监测结果与评价

根据 2012 年 2 月,湖南省化工产品质量监测检验站对氯化钾压滤盐泥渣和原氯酸钠析出的含铬络合物浸出液;2012 年 11 月,永州市环境监测站对氯酸钠压滤盐泥渣和电解槽泥浸出液等上清液进行监测的结果见表 3-7-14。

表 3-7-14 工艺过程的固废浸出液的监测结果一览表 (mg/L)

监测指标	氯化钾渣浸出液	原氯酸钠渣浸出液	氯酸钠渣浸出液	电解槽泥浸出液	标准
六价铬 (Cr ⁶⁺)	0.0001	789	1.494	0.147	5
铅(Pb)	0.0041		0.20L	30	5
砷(As)	0.0003		0.0005L	0.0005L	5
铜(Cu)	0.0026				100
锌(Zn)	0.0042				100
镉(Cd)	0.0004		0.01 L	0.01 L	1
		2012 年 9 月份之前的含铬氯酸钠压滤渣	2012 年 9 月份之后的氯酸钠压滤渣		

通过对上述固废的浸出液上清液进行监测，参照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 浸出液毒性鉴别标准，氯化钾渣、氯酸钠渣浸出液属于一般工业废物；原氯酸钠渣含有铬离子，并且超过了危险废物浸出液的监测标准值，属于法律管理范围的危险废物；电解槽泥浸出液的铅浓度超出了浸出液毒性鉴别标准，属于危险废物。

目前，公司按照危险废物的处置方式进行处理，贴上了危险废物的标识，暂存在公司的车间内，现已送于衡阳市危险固废处置中心进行处置。电解槽泥量较少，暂时未有收集。

3.7.6 固废的属性

永州九星化工有限公司固废主要有氯酸钠和氯化钾溶解过程的包装袋、氯酸钠除渣过程产生的含铬络合物、复分解过程产生的氯化钠盐溶液等及职工生活垃圾。其中包装袋产生量为 14t/a，综合利用；生活垃圾产生量 5.7t/a，由环卫部门及时清理送城市垃圾卫生填埋场填埋。各类固废产生量及处置情况详见表 3-7-15。

表 3-7-15 公司危废、固废产生及处置情况一览表

主要污染源	类别	污染物种类	处理方式	产生量	备注
原氯酸钠渣含铬络合物	危险固废	铬酸钡	存放在厂区的暂存筒内	273kg	2012年9月份以前产生的铬酸钡固废，9月份以后将不产生铬酸钡固废
氯酸钠压滤机械渣	一般固废	泥沙	堆放至厂区的固废暂存处，定期清理，在厂内填埋	69.9t/a	暂存在厂区内，定期填埋
氯化钾压滤	一般固废	泥沙	堆放至厂区的固废暂存处，定期清理，在厂内填埋	23.2t/a	暂存在厂区内，定期填埋
电解槽泥	危险固废	电解泥	存放在厂区的暂存筒内	2 t/a	送有资质的单位进行处理
盐液收集池	一般固体	高氯酸钾	定期清理，回收	60t/a	回收作为产品
氯酸钠和氯化钾溶解过程	一般固废	包装袋	收集后，外售至废塑料加工厂	14 t/a	不外排
生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	城市垃圾卫生填埋场填埋	5.7t/a	交城市环卫所处理

3.8 环保措施可行性分析

3.8.1 废气环保措施落实现状及可行性分析

高氯酸钾生产项目废气来源于氯酸钠电解工序、产品烘干工序；电解工序产生的电解尾气，包括氯化氢、氯气、氢气、氧气。环保措施配套建设情况详见表 3-8-1。

表 3-8-1 大气环保措施一览表

污染源	配套建设现状	拟采取措施
电解工序	已建成工业电解含氢易爆尾气处理装置，实际排气筒高度为 12m	排气筒高度未达要求，建议排气筒高度达 15m，污染物排放浓度严格标准的 50%执行
烘干工序	采用电烘炉，针对产品烘干过程产生的粉尘，采用布袋除尘，通过屋顶外排	

(1) 电解工序的尾气处理的可行性分析

根据《大气污染物综合排放标准》的新污染源的排气筒一般不应低于 15m，若某新污染源的排气筒必须低于 15m 时，其排放速率标准值按外推计算结果再严格 50% 执行。同时《大气污染物综合排放标准》表 2 中的标注显示，排放氯气的排气筒高度不得低于 25m。本项目排放氯气的排气筒仅 12m，低于标准要求的高度，不符合国家标准的要求。考虑到该项目工业电解含氢易爆尾气处理装置的爆炸临界的要求，排气筒的高度不宜太高，否则爆炸的风险越大。同时根据当地环境监测站对该项目进行的现状监测结果来看，排气筒排放的尾气浓度相对较低，对环境影响较小。基于上述综合考虑，后评价专家评审会专家组和环境主管部门一致讨论确认，排气筒的高度定于 15m，排放速率严于标准的 50% 执行。当排气筒增至 15m 时，则尾气处理措施可行。

工业电解含氢易爆尾气处理装置简介：

技术领域：本实用新型涉及一种化工机械，特别是一种工业电解含氢易爆尾气处理装置。

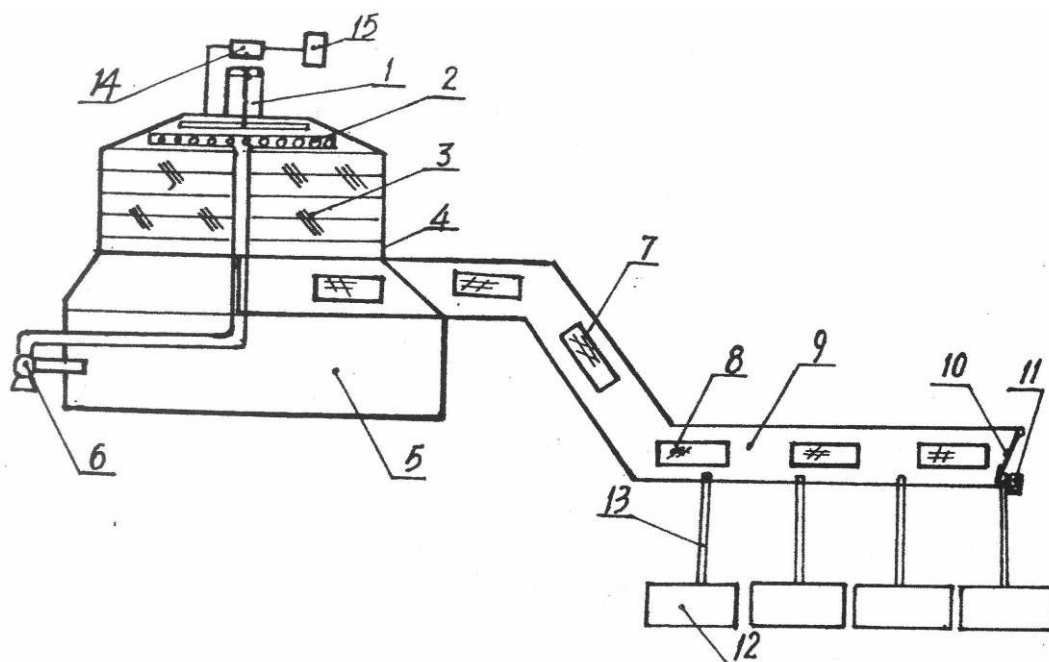
背景技术：电解工艺被广泛用于化工等行业，随着人们生活水平的不断提高，对环保的要求也越来越高，企业要可持续发展和和谐地融入社会，不但要做到三废排放符合国家标准，更重要的是不能对周围的环境造成污染影响。非隔膜式工业电解槽的含氢易爆气体的尾气处理装置，经资料查阅，没有发现有这方面的记载，现在有许多中、小厂没有经过任何处理，直接将非隔膜式工业电解槽的含易爆气体的尾气排放到大气中，对周边的环境造成污染。非隔膜式工业电解槽的含易爆气体的尾气中因含有易燃易爆气体（如氢气），在电解的工业生产中容易满足尾气发生爆炸的条件，而且

如需处理则要输送尾气，在输送过程中也容易满足其爆炸条件，故处理起来有很大的难度。

发明内容：为了企业可持续发展和和谐地融入社会，为了企业的生存，满足环保要求，公司对非隔膜式工业电解槽的含易爆气体的尾气处理装置进行了长时间的研究，经过无数次试验，终于研制成功。发明了本实用新型工业电解含氢易爆尾气处理装置。

本实用新型专利所采用的技术方案是：由电解槽 12、尾气管 13、集气管道 9、低压大流量抽风机 1、液体分布器 2 和由填料 3、洗涤泵 6、溶液池 5 组成的大直径填料处理塔 4 等部件所构成。主要采用了低压大流量抽风机 1、液体分布器 2 和由填料 3、洗涤泵 6、溶液池 5 组成的处理塔 4，低压大流量抽风机 1、液体分离器 2 安装在大直径填料处理塔 4 的顶部，液体分布器 2 位于低压大流量抽风机 1 的下部，设置了联锁控制开关 14，联锁控制开关 14 与电解槽电源开关 15 连接，联锁控制低压大流量抽风机 1 的开关及电解槽电源开关 15，联锁控制开关 14 开启低压大流量抽风机 1 时，电解槽电源开关 15 闭合，电解槽开始工作，联锁控制开关 14 关闭低压大流量抽风机 1 时，电解槽就停止工作。低压大流量抽风机 1 工作时电解槽才能工作；设置了集气管道 9 及空气流量调节器 10。空气流量调节器 10 安装在集气管道 9 与尾气管 13 相连接的那一端的端口处，集气管道 9 一端与大直径填料处理塔 4 相连接，另一端与尾气管 13 相连接。集气管道 9 除底面外的其他三面的任意一面开有泄爆孔 7，每个泄爆孔 7 上安装有防爆膜 8，集气管道 9 的面积随着尾气管 13 排出尾气所需能力的增大而增大，大直径填料处理塔 4 直径在 1.5 米以上，离地面的高度大于尾气管 13 离地面的高度，另外集气管道 9 的底面加装了一个液体收集器 11。

本实用新型的有益效果是：除掉了工业电解槽的含易爆气体的尾气的有害气体，经本装置处理后排放出来的气体达到了净化，符合了环保要求，解决了非隔膜式工业电解槽的含易爆气体的尾气符合环保要求处理的难题。处理前排放出来的气体气味难闻并将周围的草木变黄枯死，严重污染周围的环境，处理后没有什么气味，周围的花草秋毫无犯，绿油油的一片。是一种符合环保要求非常理想的尾气处理装置。



为什么排气筒高度设计为 10-12m，根据公司提供的相关资料显示：氯酸钠生产高氯酸钠的尾气主要是氢气和氧气，同时含有少量的氯酸钠、高氯酸钠、臭氧及微量的氯气。由于氢气氧混合气体具有易爆性，气体的量越大则爆炸威力越大，管道越长爆炸的概率越大，而九星化工有限公司也是全国第一家对氯酸钠电解尾气进行处理的厂家，现在全国所有处理了尾气的厂家都是采用九星化工有限公司的技术，为了达到现在的处理技术处理水平，公司都研究试验了三年，要搞 25 米高以上目前没有技术保证不爆炸。

根据本次环评永州市环境监测站于 2012 年 6 月 23-24 日连续两天的污染源现状监测结果显示：

表 3-8-2 电解尾气排气筒污染物排放浓度

监测因子	现状监测值			标准值		
	平均排放浓度 (mg/m ³)	最高排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度限值 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
氯化氢	2.44	2.54	0.012	100	16.64	0.0832
氯气	11.09	11.88	0.025	65	12.02	0.0601
备注				排气筒达要求的排放浓度限值	排气筒 12m 高, 通过外推法计算出来的浓度限值	排气筒 12m 高, 通过外推法计算出来的排放速率

由表 3-8-2 可见, 电解工序尾气处理装置排气筒高度在 12m, 仍然能够满足《大气污染物综合排放标准》的表 2 中浓度限值和排放速率的限值, 电解工业尾气处理装置能够满足本项目电解尾气处理的要求, 措施可行。



(2) 烘干工序粉尘处理的可行性分析

离心分离的颗粒物, 经破碎后, 通过电烘炉烘干过程, 产生高氯酸钾粉尘, 通过布袋收集后, 回收作为产品, 处理方法可行。

3.8.2 废水污染源及环保措施现状及可行性分析

从高氯酸钾的生产工艺来看, 整个生产线工艺废水为复分解过程的氯化钠盐液, 其中 20%盐液经过调解 pH 值后外排。另外, 还有车间地面冲洗废水。还有公司职工生活污水。

永州九星化工有限公司废水污染源及相应环保措施现状见表 3-8-3。

表 3-8-3 公司废水污染源及环保措施一览表

主要污染源	污染物种类	实际处理方式
氯化钠盐液	氯化钠、高氯酸钾、氯化钾、氯酸钠等	复分解和一次离心的液相经过冷冻结晶部份的盐液（约为总盐液的 70%）送至双联化工有限公司作为原材料；增加一个旋液分离器，把沉淀的含高氯酸钾的盐水进一步分离，预计可以分离效率达到 30%，这样可以减少盐水排放 10%，用槽车送至双电化工有限公司作为原料。结晶之后的固相再次离心过程需要加入非离子表面活性剂，故离心之后的盐液仅通过调节 pH 之后（约为总盐液的 20%），直接排入至潇水。
地面卫生水	COD、SS、Cl ⁻	使用拖把拖地，不冲洗地面，仅拖把冲洗等少量卫生水
生活污水	COD、SS、氨氮、粪大肠菌	化粪池处理，统一排入潇水
雨水	/	雨水池收集，排入潇水

(1) 工艺废水处理分析

废气净化吸收饱和液主要含 NaCl、NaClO₃、NaClO₄ 等，回用作为化氯酸钠的原料，不外排。复分解产生的废水主要有 NaCl、少量 KCl、NaClO₃、KClO₄、NaClO₄；复分解和一次离心的液相经过冷冻结晶部分的盐液（约为总盐液的 70%）送至双联化工有限公司作为原材料；增加一个旋液分离器，把沉淀的含高氯酸钾的盐水进一步分离，预计可以分离效率达到 30%，这样可以减少盐水排放 10%，用槽车送至双电化工有限公司作为原料；然后在剩下的固相离心过加入非离子表面活性剂，故离心之后的盐液含有表面活性剂，需通过调节 pH 之后（约为总盐液的 20%），直接排入至潇水。

根据协作单位双联化工有限公司提供的相关资料显示，双联化工有限公司每月实际生产能力为 500 吨，年生产总量为 6000 吨，需要氯化钠盐量为 3295.77 吨/年。而公司每年产盐量为 4243.8 吨/年，其中仅 70%供应给双联化工有限公司作为原材料约 2970.66 吨/年。即双联化工有限公司有能力接纳九星公司的 70%的盐水。

双电化工有限公司位于项目南面约 8 公里处，主要以氯化钠为原料，电解后生成氯酸钠，年产 2 万吨。本项目通过槽车将氯化钠盐液送至双电化工有限公司作为原料，是有能力接收的。

考虑到氯化物无排放标准，根据永州市环境监测站对该项目的总排口氯化物的监测浓度显示比较小，对潇水评价河段的水质影响较小，故该项目的盐液排放应严格控制其排放量，应确保潇水水域功能不发生改变的前提下，适当允许排入潇水。

(2) 散排废水治理措施分析

本次后评价散排废水仅包括间接冷却水，直接排入潇水。设备和地面公司现在一

直就不再冲洗，而是改用用拖布拖抹地面，设备冲洗水直接用于化氯酸钠。

	
废水收集沉淀池	排污口
	
盐液收集池	生活污水处理隔油池

(3) 生活污水

本工程职工人数共 38 人，职工主要为当地村民，生活用水为 $3.96\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量约为 $3.17\text{m}^3/\text{d}$ 。工程生活污水采用化粪池处理后排入潇水。但由于水量少，一般都未排放，相当于旱厕所。

综上所述，公司废水处理措施可行。

3.8.3 噪声源及降噪措施现状及可行性分析

高氯酸钾生产线主要噪声源有：搅拌机、离心机、冷却塔、风机、破碎机等，风机、破碎机在室内，采取减振、消声和隔声措施后，公司厂界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类标准。主要设备的噪声值详见表 3-8-4。

表 3-8-4 运行过程生产设备噪声及降噪措施一览表

噪声源	噪声源强 (dB (A))	已采取的降噪措施	备注
搅拌机	70	墙体隔声、基础性减震	生产过程敞开, 未见降噪措施
离心机	75	墙体隔声、基础性减震	采取了消声措施
冷却塔	65	墙体隔声、基础性减震	设有防护罩
风机	75	墙体隔声、基础性减震	置于烘烤房室内
破碎机	75	墙体隔声、基础性减震	置于烘烤房室内

根据污染源现状监测结果可见, 与噪声源设备相近的一侧厂界不能达标, 白天超标 2.1-2.4 dB (A), 晚上超标 9.7-10.8 dB (A), 由于北面厂界与双牌县焊接剂公司仅一墙之隔, 两公司的噪声叠加影响, 造成厂界北面的噪声超标。

3.8.4 危废、固废主要来源及处置措施现状及可行性分析

九星化工有限公司固废主要来源于氯酸钠压滤过程产生的固废、氯化钾压滤过程产生的固废、废水收集池中的污泥、尾气处理装置中沉淀渣、以及职工生活垃圾, 固废产生及处置情况详见表 3-8-5。

表 3-8-5 公司危废、固废产生及处置情况一览表

主要污染源	类别	污染物种类	处理方式	产生量	备注
原氯酸钠压滤	危险固废	铬酸钡	参照危险固废的处置方式, 将铬酸钡放置公司的暂存筒, 目前已产生 273kg, 移送衡阳市危险处置中心进行处置	273kg	投产以来, 共收集含铬络合物共计 273kg, 2012 年 9 月份以后, 由于工艺改进, 将不产生此固废
氯酸钠压滤渣	第 I 类一般固废	泥沙	堆放至厂区的固废暂存处, 定期清理, 在厂内填埋	69.9t/a	定期填埋
氯化钾压滤	第 I 类一般固废	泥沙	堆放至厂区的固废暂存处, 定期清理, 在厂内填埋	60-70t/a	定期填埋
电解槽泥	危险固废	含铅废物	暂存至厂区, 定期送有资质的单位进行处理	2 t/a	送冶炼厂作为原材料
盐液废水处理池	一般固体	高氯酸钾	定期清理, 回收	60t/a	回收作为产品
氯酸钠和氯化钾溶解过程	第 I 类一般固废	包装袋	收集后, 外售至废塑料加工厂	14 t/a	不外排
生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	城市垃圾卫生填埋场填埋	5.7t/a	交城市环卫所处理



3.9 存在的问题

永州九星化工有限公司目前存在的主要问题有以下几个方面：

（1）废水方面

处理现状：复分解离心后的氯化钠盐液，在双联化工生产期，直接送至双联化工作为原材料；一旦双联化工处于生产淡季或者停工时期，氯化钠盐液仅经过调节 pH 值后，直接排入潇水。

地面清洁过程现状，对于车间日常清理主要是采取湿拖把进行清洁，不再进行地面冲洗，不产生地面冲洗水。设备冲洗用水直接用于化盐，不外排。

职工生活废水经化粪池处理，统一排入潇水。但实际上，由于职工用水量少，直接存入化粪池内，相当于旱厕所。

存在问题：目前，复分解离心后的氯化钠盐液仅有 70%送双联化工厂做原料，30%外排潇水，造成总排放口氯离子监测浓度较高。

建议改进措施：为了公司废水排放能够做到长期稳定达标，避免对区域地表水水质造成影响，建议采取以下改进措施：

公司将增加一套旋液分离器，进一步将盐水进行离心处理，然后用槽车送往双电化工有限公司作为原料，减少 10%盐液排放，故仅 20%的直接排入潇水。

（2）固体废物

处理现状：根据 2012 年 2 月，湖南省化工产品质量监测检验站对原氯酸钠析出的含铬络合物浸出液，确定铬酸钡属于危险废物，且公司也按照危险废物的处理处置要求进行处理，收集后，暂存在车间的危险固废的暂存桶内，并贴上了危险固废的标示。由于 2012 年 9 月之后，将不再产生含铬络合物，现含铬络合物已联系并送往衡

阳市危险固废处置中心进行处理。2012 年 11 月，永州市环境监测站对电解槽泥浸出液，属于含铅危险废物，目前处理方式收集后，送永兴县成功实业废旧物资回收有限公司，进行回收。

存在的问题：固废存放比较分散，未设置危险固废暂存间，含铅固废暂存仍然不规范。

进一步完善措施：厂区将单独设置一间危险固废暂存室，含铅电解槽泥收集后暂存于危险固废暂存间，定期送有资质的合法冶炼企业作为原材料。

（3）废气方面

处理现状：工业电解含氢易爆尾气经处理后，经过排气筒（12m）外排，从污染源现状监测结果来看，可以做到达标排放。

存在问题：从《大气污染物综合排放标准》的排气筒最低设计要求来看，不能满足排气筒高度的要求。

建议进一步完善措施：进一步进行尾气处理排气筒高度防爆临界高度的实验，在确保排气筒安全的前提下，增高排气筒的高度至 15m，污染物排放速率应严格相应标准的 50%执行。

（4）绿化方面

永州九星化工有限公司厂区绿化率较低，建议增加绿化投资，多植树种花，以改善厂区环境。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 环境空气现状调查与评价

4.1.1 空气环境质量监测

① 采样点布设

大气监测点布设具体如下表 4-1-1:

表 4-1-1 环境空气监测布点

环境监测点		环境功能	相对烟囱方位及距离
1	双牌县县城（天龙宾馆）	城区	离厂界西面 2000~3000
2	霞灯村居民点	居民区	离厂界南面 200 米
3	霞灯村居民点	居民区	离厂界北面 500 米

② 监测因子

环境空气质量现状监测因子为 PM_{10} 、二氧化硫、氯化氢、氯气。

③ 监测时间及频率

大气现状监测于 2012 年 6 月 23 日至 6 月 29 日，连续监测 7 天。

④ 采样及分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）执行。分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）表 2 中的规定执行。具体分析方法详见表 4-1-2。

表 4-1-2 监测分析方法一览表

项目	分析方法	方法来源	分析仪器
二氧化硫	甲醛缓冲吸收液-盐酸副玫瑰红苯胺分光光度法	《空气和废气监测分析方法》第四版	7200 型分光光度计
PM_{10}	重量法	GB/T15432-1995	BS224S 电子天平
氯气	离子色谱法	《空气和废气监测分析方法》第四版	ICS-90A 离子色谱计
氯化氢	离子色谱法	《空气和废气监测分析方法》第四版	

4.1.2 环境大气质量现状评价

① 评价因子： pM_{10} 、二氧化硫、氯化氢、氯气。

② 评价标准：执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准和《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值。其标准值列于表 4-1-3。

表 4-1-3 环境空气质量标准值

污染物名称	浓度限值 (mg/Nm ³)	
	取值时间	二级标准
PM ₁₀	日平均	0.15 mg/Nm ³
SO ₂	日均/小时浓度	0.5/0.15 mg/Nm ³
氯化氢	日均/小时浓度	一次最高允许浓度 0.05mg/m ³ ; 日均浓度 0.015 mg/m ³
氯气	日均/小时浓度	一次最高允许浓度 0.1mg/m ³ ; 日均浓度 0.03 mg/m ³

③ 评价方法

统计监测结果的超标率和超标倍数，对环境空气质量现状进行评价。

④ 现状监测结果

本次大气现状监测统计结果见表 4-1-4 至表 4-1-7。

表 4-1-4 SO₂ 现状监测结果对比统计 (mg/Nm³)

监测点	小时浓度范围	日均浓度范围	平均值	最大超标倍数	超标率(%)	评价标准
1#双牌县县城（天龙宾馆）	0.016-0.028	0.020-0.024	0.022	/	0	0.5/0.15
2#霞灯村居民点	0.02-0.029	0.023-0.026	0.024	/	0	0.5/0.15
3#霞灯村居民点	0.027-0.035	0.030-0.032	0.031	/	0	0.5/0.15

表 4-1-5 PM₁₀ 日平均浓度监测结果统计 (mg/Nm³)

监测点	日均浓度范围	平均值	最大超标倍数	超标率(%)
1#双牌县县城（天龙宾馆）	0.062-0.065	0.064	/	/
2#霞灯村居民点	0.06-0.061	0.06	/	/
3#霞灯村居民点	0.059-0.061	0.060	/	/

表 4-1-6 氯化氢现状监测结果统计 (mg/Nm³)

监测点	小时浓度范围	日均浓度范围	平均值	最大超标倍数	超标率(%)	评价标准
1#双牌县县城（天龙宾馆）	0.02-0.041	0.023-0.039	0.030	/	0	0.05
2#霞灯村居民点	0.024-0.033	0.026-0.031	0.028	/	0	0.05
3#霞灯村居民点	0.030-0.042	0.035-0.037	0.035	/	0	0.05

表 4-1-7 氯气现状监测结果统计 (mg/Nm³)

监测点	小时浓度范围	平均值	最大超标倍数	超标率(%)	评价标准
1#双牌县县城（天龙宾馆）	0.03L	0.03L	/	0	0.1
2#霞灯村居民点	0.03L	0.03L	/	0	0.1
3#霞灯村居民点	0.03L	0.03L	/	0	0.1

⑤ 大气环境质量现状结果分析

由表 4-1-4 和 4-1-7 可知，评价区域内 3 个采样点 pM₁₀、二氧化硫的现状监测浓度

均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-96)中的二级标准。氯气和氯化氢现状监测浓度均能满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值。

4.2 地表水环境质量现状调查与评价

(1) 水环境调查及评价范围

目前,永州九星化工有限公司废水经过处理后排入潇水。根据地表环境功能区划以及该项目的污染物排放特征,确定此次现状调查范围为:排污口上游 500m 至下游 3000m 江段。

(2) 水质监测项目

根据永州九星化工有限公司排放主要水型污染物种类,选择潇水水质监测项目为以下 7 项: pH、化学需氧量、高锰酸盐指数、六价铬、氯化物、悬浮物、氨氮。

(3) 监测断面的设置

本次在潇水评价段中心河段设三个监测断面如下:

S1: 潇水项目段浮洲上游 500 米处;

S2: 潇水项目段河心洲下游 500 米处;

S3: 潇水项目段河心洲下游 3000 米处。

监测断面具体位置详见地表水采样布点图。

近岸边 500m 范围设置 4 个监测断面, 详见表 4-2-1。

表 4-2-1 近岸边监测断面布设

监测断面	与本项目的关系	监测因子
排放口与双联化工排污口中间	排污口上游 50m	氯离子
总排放口	总排口	
排污口与焊接剂厂排污口中间	排污口下游 150m	
排污口下游 500m 处	排污口下游 500m 处	

(4) 监测时间及频次

地表水水质监测期为一期, 时间为 2012 年 6 月 23 日~6 月 25 日, 监测频次为每天一次, 连续 3 天。

(5) 样品采集、保存和分析

潇水水质现状监测和分析工作由永州市环境监测站承担，样品的采集和保存、分析均按“水质监测质量保证手册”和“环境监测标准分析方法”中的有关规定进行。

(6) 水质监测结果

潇水水质现状监测结果见表 4-2-2。

表 4-2-2 潇水水质现状监测结果统计表

断面	评价项目	本次现状监测							
		单位	pH	COD _{Mn}	COD _{Cr}	Cr ⁺⁶	Cl ⁻	SS	NH ₃ -N
S1 断面	浓度范围	mg/L	7.2-7.28	1.31-1.84	10L	0.006	2.52-2.98	18.0-24.0	0.162-0.173
	平均值	mg/L	/	1.53	10L	0.006	2.76	21	0.168
	超标率	%	/	/	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	倍	/	/	/	/	/	/	/
S2 断面	浓度范围	mg/L	7.23-7.36	2.08-2.46	10L	0.01	2.13-2.98	22.0-25.0	0.185-0.192
	平均值	mg/L	/	2.29	10L	0.01	2.50	23	0.187
	超标率	%	/	/	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	倍	/	/	/	/	/	/	/
S3 断面	浓度范围	mg/L	7.42-7.50	2.08-2.18	10L	0.01	2.43-3.11	21-24	0.168-0.181
	平均值	mg/L	/	2.13	10L	0.01	2.88	23	0.176
	超标率	%	/	/	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	倍	/	/	/	/	/	/	/
评价标准(III类)		mg/L	6-9		6	20	250	/	1.0

由表 4-2-1 可知：潇水江评价段 S1、S2、S3 三断面各监测因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

根据 2012 年 12 月 19 日，永州市环境监测站，对排污口潇水近岸边上下游监测布点进行监测，现状监测结果统计见表 4-2-3。

表 4-2-3 排污口下游 500m 范围内近岸边 Cl 离子现状监测浓度一览表（mg/L）

监测点位	排放口与双联化工 排污口中间(排污口 上游 50m)	总排放口	排污口与焊接剂厂 排污口中间(排污 口下游 150m)	排污口下游 500m
监测数据	10	18250	10	3

根据现状监测结果显示，公司正常排盐液，除了总排放口岸边的监测浓度较高外，其他断面监测浓度能达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的III类水域功能的要求（250 mg/L），同时也能达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的表 1 农田灌溉用水水质基本控制项目标准值（350 mg/L），不会改变地表水的水域功能和水质要求。

4.3 地下水环境现状调查与评价

(1) 地下水环境质量监测布点

永州九星化工有限公司后评价选择厂址南面 200m 处霞灯村自由井水村民自用水井进行监测。

(2) 监测项目

地下水水质监测项目为：pH、COD_{Mn}、Cr⁶⁺、镉、锰、Cl⁻共 6 项。

(3) 监测时间及频次

地下水监测一期，时间为 2012 年 6 月 23 日-6 月 25 日，监测频次每天一次。

(4) 样品的采集，保存和分析

样品的采集、保存、分析均按《水质监测质量保证手册》和《环境监测标准分析方法》中的有关规定进行。

(5) 评价标准

井水（地下水）采用《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准进行评价。

(6) 地下水环境质量监测结果分析

A、评价方法

地下水采用《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准进行评价，采用检出率、超标率和最大超标倍数等数理统计方法对现状结果进行评价。

B、现状监测以及环评报告书中监测统计结果分析

监测与评价结果见表 4-3-1。

表 4-3-1 地下水现状监测及评价结果

项目	pH	COD _{Mn}	六价铬	氯化物	镉	锰
第一天	7.34	0.64	0.006	3.37	0.0010	0.05L
第二天	7.30	0.58	0.006	3.03	0.0017	0.05L
第三天	7.28	0.45	0.006	2.69	0.0015	0.05L
超标率%	/	/	/	/	/	/
GB/T14848-93、Ⅲ类	6.5-8.5	3	0.05	250	0.1	0.3

由表 4-3-1 可知，区域地下水各监测因子现状监测值均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准，永州九星化工有限公司建成后对周边区域地下水环境影响不大。

4.4 土壤环境质量影响现状调查与评价

永州市环境监测站于 2012 年 6 月 23 日对永州九星化工有限公司附近的土壤环境现状进行了监测，监测频次为一次性采样。

监测项目：pH（无量纲）、铜、铅、锌、镉、铬、砷。

监测布点：1#霞灯村水稻土、2#霞灯村菜园土。

监测结果及评价标准列于表 4-4-1。

表 4-4-1 土壤现状监测结果 单位：mg/kg, pH 除外

监测时间	监测点	pH	铜	铅	锌	镉	铬	砷
2012 年 6 月 23 日	1#	6.68	28.7	56.1	78.9	0.12	79.8	20.3
	2#	6.72	26.5	72.8	101.2	0.1	105.6	19.8
评价标准		6.5~7.5	100	300	250	0.30	200（水田） 300（旱地）	25（水田） 30（旱地）

两测点土壤各监测因子监测结果均可达到《土壤环境质量标准》GB15618-1995 中二级标准，永州九星化工有限公司污染物排放对周边土壤环境影响不大。

4.5 环境风险现状调查评价

4.5.1 环境风险分析

根据湖南省永州市潇湘安全技术服务有限公司编制的《永州九星化工有限公司 10000 吨/年高氯酸钾装置预评价》和《永州九星化工有限公司 10000 吨/年高氯酸钾生产装置安全验收评价报告》，以及课题组现场勘察结果显示，永州九星化工有限公司已针对可能发生的环境风险采取了可行的处置措施。且公司于 2010 年 2 月已获得湖南省安全生产监督管理局颁布的安全生产许可证，详见附件。本次后评价风险分析引用安全评估的结论，具体如下：

表 4-5-1 总体布局及平面布置、厂区道路安全评价检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	与标准的符合性
厂址规划				
1	工厂选址符合城镇发展规划要求	危险化学品管理条例	项目建在双牌县泂泊镇霞灯村明珠工业园,属农村地区,符合城镇规划发展要求	符合
2	选址应考虑当地风向因素,生	工业企业总平	厂址远离城镇,周边 500 米内	符合

	产中散发有害物质的企业厂址,应位于城镇、相邻企业和居住区全年最小频率风向的上风侧,不应位于窝风地段	面设计规范	无居住区	
3	下列地段和地区不得选为厂址: 1、地震断层和设防烈度高于九度的地震区 2、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害地段 3、采矿陷落(错动)区界限内 4、爆破危险范围内。 5、坝或堤决溃后可能淹没的地区 6、重要的供水水源卫生保护区 7、国家规定的风景区及森林和自然保护区 8、历史文物古迹保护区 9、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内 10、Ⅳ级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压压缩性的饱和黄土和Ⅲ级膨胀土等工程地质恶劣地区 11、具有开采价值的矿藏区	工业企业总平面设计规范	厂址抗震设防烈度为 6 度,土质稳定,经调查、勘察、取证,新项目厂址不存所列的 11 种情形	符合
4	化工企业之间、化工企业与其它工矿企业、交通线站、港埠之间的距离应符合安全卫生、防火的规定	化工企业安全卫生设计规定,产区之间应大于 15m	电解车间与永盛化工生产区安全距离为 18m,符合要求	合格
5	散发可燃气体、可燃蒸汽的甲类厂房与下述地点的防火间距不应小于下列规定:(1)明火或散发火花的地点——30m; (2)厂外道路(路边)——15m	《建筑设计防火规范》第三章第 3.3.9 条	电解车间距双星焊剂厂电炉处大于 50m,距离厂外道路 20m	符合
6	甲、乙类厂房与民用建筑之间的防火间距,不应小于 25m,距重要的公共建筑不宜小于 50m	《建筑设计防火规范》第三章第 3.3.8 条	厂址周边 100m 内无民居及重要建筑物	符合
总平面布置				
1	总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害	《化工企业安全卫生设计规定》	有毒、有害成分不对周围环境构成影响	符合
2	生活区、生产区和储存区分开设置、相互间的安全距离应符合防火、防爆、防尘、防毒、	《化工企业安全卫生设计规定》	生活区、生产区和储存区分开、安全距离合格	符合

	防噪声的要求			
3	生产储存危险化学品的车间, 仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内, 应与员工宿舍保持符合规定的要求距离	《安全生产法》	车间、仓库与员工宿舍距离合格	符合
4	厂区内火灾危险较高, 散发烟尘、水雾和噪音的生产部分应布置在全年最小风频率的上风方位, 厂前、机、电、仪修和总变配电等部分应位于全年最小风频率的下风向, 厂前区宜面向城镇和工厂居住区一侧	《化工企业安全卫生设计规定》	按要求设置	符合
厂区道路				
1	厂内运输和装卸符合有关标准	《化工企业安全卫生设计规定》	厂内有 6 宽的运输道路	符合
2	厂区道路应根据交通、消防和分区的要求合理布置, 力求顺通。危险场所应为环行, 路面宽度按交通密度及安全因素确定, 保证消防、急救车辆畅行无阻	《化工企业安全卫生设计规定》 HG20571-1995 第 2.2.6 条	进厂有专用公路, 有 12m×12m 尽头式回车场, 但整个厂区未形成环形消防通道。	基本符合
3	工厂、仓库应设消防车道, 消防车道的宽度不应小于 3.5 米, 道路上空遇有管架、栈桥等障碍物时, 其净高不应小于 4 米	GB50016-2006 第 6.0.9 条	厂区运输通道与消防通道共用, 宽度大于 14m, 道路上空无管架、栈桥等	符合
4	厂区道路的转弯半径应便于车辆通行, 在弯道与交叉路口的横净距离范围内, 不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。	GB4387-94 第 3.1.10 条	厂区道路的转弯半径便于车辆通行, 无妨碍驾驶员视线的障碍物	符合
5	厂内道路应经常保持路面平整, 路基稳固、边坡整齐、排水良好, 并应有完好的照明设施。	GB4387-94 第 3.1.6 条	厂区内路面平整, 排水良好, 设有照明设施。	符合

检查表检查结果: 选址及总体布局、厂区道路安全验收项目 15 项, 合格 15 项。

依据 HG20571-95《化工企业安全卫生设计规定》、GBZ1-2002《工业企业设计卫生标准》、《安全生产法》、GB12801-1991《生产过程安全卫生要求总则》、GB5083-1999《生产设备安全卫生设计总则》、GBJ16-87《建筑设计防火规范》等有关标准、规范、规定, 并结合本项目的实际情况, 编制了针对该厂常规防护设施和措施子单元的安全检查表, 对照设置的检查项目和内容, 逐一进行了严格的现场检查, 具体见表 4-5-2。

表 4-5-2 常规防护设施和措施检查评价表

序号	验收项目及内容	依据	实际情况	与标准的符合性
1	甲类厂房之间及其与其它厂房之间的防火间距,当建筑物耐火等级为一、二级时不应小于 12 米	《建筑设计防火规范》第三章表 3.3.1	电解房与联合厂房距离 12 米	符合
2	甲类厂房应采用敞开式或半敞开式厂房	《建筑设计防火规范》	电解厂房、联合厂房为局部敞开式或半敞开式框架结构,其泄压面积均大于 0.1 m ² /m ²	符合
3	厂房安全出口数目不应少于两个,厂房内最远工作地点到外墙出口的距离不应超过 30 米	《建筑设计防火规范》第 3.7.1、3.7.4 条	电解厂房为单层半敞开式,联合厂房出口为两个,工作最远点到出口的距离 15 米	符合
4	建、(构)筑物无开裂、倾斜、变形,建筑结构,耐火等级符合安全要求	《建筑设计防火规范》	建筑物无危房,耐火等级为二级	符合
5	操作现场有良好地采光、照明、通风、采暖设施	《工业企业设计卫生标准》	操作现场采光、照明、通风好	符合
6	装置内有发生坠落危险的操作岗位时应按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施	HG20571-1995 第 3.6.1 条	设置了便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施	符合
7	高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-1995 第 3.6.2 条	设置了必要的防护设施、挡板等	符合
8	生产区消防器材、消防栓、灭火器的配置符合《建筑设计防火规范》的要求	《建筑设计防火规范》	该厂配置了消防水带、消防栓等消防设施,厂区内多个地点设置了灭火器材。	符合
9	作业现场粉尘、噪音、辐射、振动等符合有关规定	《工业场所有害因素职业接触限值》	作业现场噪音在 85 分贝以下,辐射、振动符合要求,包装,烘干岗位粉尘较大,但采取了防护措施	符合
10	生产区安全标志、安全色符合有关规定,通讯报警、联络信号畅通	中华人民共和国安全生产法第二十八条	生产区安全标志,安全色明显,通讯畅通	符合
11	作业人员劳保穿戴正确、劳动纪律好,无睡岗、串岗行为,遵章守纪	《安全生产法》	职工正确穿戴劳保,无危险性行为	符合
12	职工安全防护装置的配置是否符合国家有关规定	国家安监局 10 号令	生产现场安全防护装置齐全	符合
13	职工劳动防护用品的配备是否符合国家有关规定	国家安监局 10 号令	按要求要求配备	符合
14	高氯酸钾成品库属甲类库房其建筑结构、耐火等级应符合相关要求 12m	《建筑设计防火规范》	氯酸盐储存仓库防火分区相距 15m,符合要求	合格
15	电解厂房、联合厂房为甲类厂房,与整流变电室或配电室相邻的墙体应采用防爆墙隔开	《建筑设计防火规范》	采用实体墙隔开	符合
16	公用工程满足生产、工艺技术的求	《化工企业安全卫生设计规定》	水、电、汽能满足工艺技术的求	符合

检查表检查结果：常规防护设施和措施验收项目 16 项，合格 16 项。

易燃易爆场所采取的措施：

依据 GB50058-1992《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》、劳部发[1995]56 号《爆炸危险场所安全规定》、GB50016-2006《建筑设计防火规范》等有关标准、规定，永州九星化工有限公司的危险区域主要为电解厂房和联合厂房的高氯酸钾烘干、粉碎、包装场所，电解厂房按火灾危险性分类属甲类场所，按爆炸性气体环境危险区域划分属 2 区，按火灾危险区域划分属 23 区。

依照以上原则，并结合该项目的实际情况，编制了针对防火防爆评价单元的安全检查表，检查结果见表 4-5-3。

表 4-5-3 防火防爆单元安全检查表

序号	验收项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	在爆炸性气体环境的工艺流程中宜采取较低的压力和温度,将易燃物质限制在密闭容器中	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	电解车间属爆炸性气体环境,操作压力为常压,易燃物质在密闭的电解槽内,通过放空管放空	符合
2	工艺布置应限制和缩小爆炸危险区域的范围,并宜将不同等级的爆炸危险区,或爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	按爆炸危险性布置厂房	符合
3	为防止爆炸性气体混合物的形成,或缩短爆炸性气体混合物滞留时间,宜采取下列措施:(1)工艺装置宜采取露天或开敞式布置。(2)设置机械通风装置(3)在爆炸危险环境内设置正压室	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	电解房开敞式布置,采用自然通风,未设正压室	符合
4	有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置,并宜采用敞开式或半敞开式厂房,宜采用钢筋混凝土柱、钢柱承重的框架或排架结构,钢柱宜采用防火保护层	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	电解厂房为敞开式,联合厂房半敞开式	符合
5	设置必要的泄压设施、宜采用轻质屋盖作为泄压面积,易于泄压的门、窗、轻质墙体也可作为泄压面积	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	屋盖为轻质易碎的石棉瓦	符合
6	对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点设置自动测量仪器装置,当气体或蒸汽浓度报警仪,接近爆炸下限值的 50 %时,应能可靠地发出信号或切断电源	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	电解尾气主要成份是氢气,比空气轻,不易积聚,电解房未设气体浓度泄漏报警仪	符合

7	10KV 及以下架空线路严禁跨越爆炸性气体环境,架空线路与爆炸性气体环境的水平距离,不应小于杆塔高度 1.5 倍	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	无电力架空线跨越生产厂房	符合
8	爆炸性气体环境的电力布置,宜将正常运行时发生火花的电气设备,布置在爆炸危险性较小或没有爆炸危险的环境内	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	电解槽配电设备与电解房用防火隔离墙分开	符合
9	爆炸性气体环境内设置的防爆电气设备,必须是符合现行国家标准的产品,并有安全认证	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	电解车间采用隔爆型电气,有出厂合格证。高氯酸盐成品库的普通照明灯改为了环保照明灯,用灯罩将照明灯包装	符合
10	爆炸性气体环境不宜用携带式电气设备	《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》	现场没有携带式,移动式电气设备	符合

检查表检查结果：本检查表验收项目 10 项，合格 10 项

4.5.2 制定的环境风险应急预案

应急救援体系是企业控制突发安全事故的有效保证，可有效防止突发性重大事故的发生。依照有关标准、规范，并针对公司的实际生产状况，制定了该公司应急救援预案和事故调查的安全检查表，具体见表4-5-4。

表4-5-4 事故应急救援预案安全检查表

序号	检查项目及内容	依据法规标准	实际情况
1	危险化学品单位应当制定本单位的事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备	《危险化学品安全管理条例》第五十条	制定了项目应急预案，配备了应急救援人员和器材、设备
2	生产经营单位风险种类多、可能发生多种事故类型的，应当组织编制本单位的综合应急预案。综合应急预案应当包括本单位的应急组织机构及其职责、预案体系及响应程序、事故预防及应急保障、应急培训及预案演练等主要内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》第八条	符合
3	对于某一种类的风险，生产经营单位应当根据存在的重大危险源和可能发生的事故类型，制定相应的专项应急预案。专项应急预案应当包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》第九条	符合
4	对于危险性较大的重点岗位，生产经营单位应当制定重点工作岗位的现场处置方案。现场处置方案应当包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急处置程序、应急处置要点和注意事项等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十条	符合
5	矿山、建筑施工单位和易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等危险物品的生产、经营、储存、使用单位和中型规模以上的其他生产经营单位，应当组织专家对本单位编制的应急预案进行评审。评审应	《生产安全事故应急预案管理办法》第十四条	预案没经专家评审

	当形成书面纪要并附有专家名单。		
6	综合应急预案和专项应急预案，按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门和有关主管部门备案	《生产安全事故应急预案管理办法》第十九条	符合
7	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工等单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小，可以不建立应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员	《中华人民共和国安全生产法》第六十九条	该项目成立有应急救援组织
8	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工等单位应当配备必要的应急救援器材、设备，并进行经常性维护、保养，保证正常运转	中华人民共和国安全生产法第六十九条	配备了必要的应急救援器材、设备，并进行维护、保养
9	消防安全重点单位应当制定灭火和应急疏散预案，定期组织消防演练	中华人民共和国消防法第十六条	灭火作战预案中包含有消防内容
10	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六	尚未组织演练
11	生产经营单位应当按照应急预案的要求配备相应的应急物资及装备，建立使用状况档案，定期检测和维护，使其处于良好状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》三十二条	未建立档案

经收集相关资料和现场检查发现，目前，公司针对环境风险影响已经采取了相应的措施，运行良好。但是，还需加强成品库和原料库的防火防爆措施。

4.5.3 存在的问题及改进措施

(1) 电解车间与永盛化工生产区安全距离相距较近，建议与永盛化工有限公司协商，永盛化工有限公司生产区部分设备移至较远的车间。

(2) 氯酸盐储存仓库防火分区要求较高，建议按建规要求对仓库进行防火分区。

(6) 应急救援预案应定期进行演练，一旦发生事故能迅速启动预案。

4.5.4 环境风险结论

本次后评价风险评估结论引用安全评估结论如下：本建设项目自竣工并投入试生产以来，一直生产正常，运行良好，设备、工艺较先进，操作工人严格按操作规程操作，基本达到设计要求。通过对项目存在的问题进行整改复查，企业整改情况较好，综合本次验收评价结果，并结合项目试生产过程中的安全状况，安全评价组认为：永州九星化工有限公司 10000 吨/年高氯酸钾生产装置新建项目安全验收总体评价结论为：

本建设项目符合国家安全生产的有关法规、标准要求，项目投运后能符合安全要求。

5 后评价环境影响预测与分析

5.1 大气环境影响预测与分析

5.1.1 区域污染气象背景分析

工程拟建地位于双牌县泂泊镇漈埠组，距双牌县城约 2 公里。为了解评价区风场特征，本评价收集了双牌县气象站的历年常规地面气象观测资料，并进行了统计。

(1)、风向

根据双牌县气象局历年资料统计，双牌县全年主导风向为 NNE 风，夏季主导风向为南南西风，静风频率为 35%，历年各月风向频率见表 5-1-1，风向频率玫瑰图见图 5-1-1。

表 5-1-1 历年各月风向频率 (%)

风向频率	春季	夏季	秋季	冬季
N	5.11	2.36	0.81	16.80
NNE	31.99	9.86	4.03	4.84
NE	2.96	3.06	2.28	16.13
ENE	7.53	2.08	1.61	1.88
E	0.27	0.28	0.67	0.67
ESE	0.54	1.39	1.21	0.67
SE	0.27	0.00	0.27	0.27
SSE	0.27	6.39	6.05	0.94
S	0.67	3.75	10.48	1.75
SSW	4.57	22.64	28.76	6.99
SW	3.49	12.36	22.18	21.77
WSW	3.23	9.17	9.54	7.66
W	1.21	2.36	2.82	1.21
WNW	0.40	2.22	1.48	1.08
NW	1.21	0.97	1.48	5.38
NNW	20.70	11.53	0.67	4.03
C	15.59	9.58	5.65	7.93

(2) 风速

根据双牌县气象据统计的资料显示，年平均风速 2.2m/s，最大风速 23.7m/s。

5.1.2 污染源参数

根据工程分析污染物的统计分析，结合当地环境特征，本项目的气型污染源强参数如下表：

表 5-1-2 工程污染源参数一览表

污染源名称	工艺废气	
项目	HCl	Cl ₂
评价标准 (mg/m ³)	0.025	0.05
达标排放(g/s)	0.012	0.025
非正常排放(g/s)	0.018	0.188
废气量 (m ³ /h)	5000	
温度℃	40	
排气筒高度 (m)	15	
出口内径 (m)	1.0	

注：实际排气筒高度为 12m，此时按照无组织排放来预测；有组织排放废气按照 15m 高排气筒计算，执行标准严格 50%。排放速率按照永州市环境监测站 2012 年 6 月对公司的污染源现状监测值计。

5.1.3 预测因子

项目环境空气影响预测因子为 HCl、Cl₂。

5.1.4 预测模式

项目大气环境为三级评价，预测模式选用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008）中推荐的无组织面源估算模式。

5.1.5 预测结果与评价

（1）有组织排放

排气筒高度按照 15m 设置时，执行标准严格 50%执行时，结合上述参数，选用估算模式预测结果见表 5-1-3。

表 5-1-3 有组织排放大气环境影响预测结果统计一览表

距离	HCl				Cl ₂			
	正常排放		非正常排放		正常排放		非正常排放	
	占标率%	预测浓度	占标率%	预测浓度	占标率%	预测浓度	占标率%	预测浓度
100	1.34	0.00067	2.00	0.00100	1.39	0.00139	10.47	0.01047
200	1.53	0.00077	2.30	0.00115	1.60	0.00160	12.00	0.01200
237	1.61	0.00081	2.42	0.00121	1.68	0.00168	12.64	0.01264
300	1.49	0.00075	2.24	0.00112	1.56	0.00156	11.69	0.01169
400	1.39	0.00070	2.09	0.00104	1.45	0.00145	10.89	0.01089
500	1.34	0.00067	2.01	0.00100	1.39	0.00139	10.47	0.01047
600	1.20	0.00060	1.80	0.00090	1.25	0.00125	9.39	0.00939
700	1.05	0.00053	1.58	0.00079	1.09	0.00109	8.23	0.00823
800	0.91	0.00046	1.37	0.00069	0.95	0.00095	7.16	0.00716
900	0.80	0.00040	1.20	0.00060	0.83	0.00083	6.25	0.00625
1000	0.70	0.00035	1.05	0.00052	0.73	0.00073	5.47	0.00547
1100	0.62	0.00031	0.93	0.00047	0.65	0.00065	4.87	0.00487
1200	0.56	0.00028	0.83	0.00042	0.58	0.00058	4.36	0.00436
1300	0.50	0.00025	0.75	0.00038	0.52	0.00052	3.93	0.00393
1400	0.48	0.00024	0.71	0.00036	0.50	0.00050	3.72	0.00372
1500	0.48	0.00024	0.72	0.00036	0.50	0.00050	3.77	0.00377
1600	0.48	0.00024	0.72	0.00036	0.50	0.00050	3.78	0.00378
1700	0.48	0.00024	0.72	0.00036	0.50	0.00050	3.77	0.00377
1800	0.48	0.00024	0.72	0.00036	0.50	0.00050	3.74	0.00374
1900	0.47	0.00024	0.71	0.00035	0.49	0.00049	3.69	0.00369
2000	0.46	0.00023	0.70	0.00035	0.48	0.00048	3.63	0.00363
2500	0.41	0.00021	0.62	0.00031	0.43	0.00043	3.22	0.00322
评价标准		0.05		0.05		0.1		0.1
最大值	1.61	0.00081	2.42	0.00121	1.68	0.00168	12.64	0.01264
最大值距离	237				237			

由表 5-1-3 预测结果可见，正常排放情况，污染物 HCl 预测值最大值的影响距离

在 237m 处，最大占标率为 1.61%，最大预测浓度为 0.00081mg/m³；Cl₂ 预测值最大值的影响距离在 237m 处，最大占标率为 1.68%，最大预测浓度为 0.00168mg/m³。由此，正常排放情况下，对周边环境空气影响较小。

非正常排放情况：污染物 HCl 预测值最大值的影响距离在 237m 处，最大占标率为 2.42%，最大预测浓度为 0.00121mg/m³；Cl₂ 预测值最大值的影响距离在 237m 处，最大占标率为 12.64%，最大预测浓度为 0.01264mg/m³。非正常排放时，HCl 排放对环境空气影响不大，但是较正常排放时，影响程度有所增加；Cl₂ 排放环境空气影响加剧，在 500m 范围的占标率均超过了 10%，但是环境空气质量仍能够达标。

因此，电解尾气必须经过处理之后，才能外排，减少对区域环境质量的影响。

(2) 对关心点的影响预测

根据估算模式预测对关心点的影响统计结果见表 5-1-4 和表 5-1-5。

表 5-1-4 HCl 正常排放对关心点的影响预测 (mg/m³)

关心点名称	方位	距离 m	背景浓度	预测浓度	叠加值	占标率%	评价标准
县城	W	2000	0.030	0.00023	0.03023	60.46	0.05
双牌县泂泊镇霞灯村漯埠组居民	N	500	0.028	0.00067	0.02867	57.34	
	WN	100	0.028	0.00067	0.02867	57.34	
	WS	200	0.035	0.00077	0.03577	71.54	
	S	500	0.035	0.00067	0.03567	71.34	

表 5-1-5 Cl₂ 正常排放对关心点的影响预测 (mg/m³)

关心点名称	方位	距离 m	背景浓度	预测浓度	叠加值	占标率%	评价标准
县城	W	2000	0.03	0.00048	0.03048	30.48	0.1
双牌县泂泊镇霞灯村漯埠组居民	N	500	0.03	0.00139	0.03139	31.39	
	WN	100	0.03	0.00139	0.03139	31.39	
	WS	200	0.03	0.00160	0.0316	31.6	
	S	500	0.03	0.00139	0.03139	31.39	

由表 5-1-4 和表 5-1-5 预测结果可见，污染物正常排放，对关心点的影响较小。

5.2 水环境影响预测与分析

5.2.1 水文参数

根据双牌县水文站历年的探测数据显示，潇水双牌县项目段的水文资料简表

5-2-1。

表 5-2-1 潇水项目段的水文特征一览表

时期	河宽 B(m)	河深 H(m)	水位 Z(m)	流速 V(m/s)	流量 Q(m³/s)	水力坡降‰
枯水期	92.8	0.50	124.33	0.28	13.0	0.76
平水期	230	1.48	125.22	0.51	174	
丰水期	282	3.60	127.65	2.10	2130	

5.2.2 预测因子及污染源参数

预测因子为 COD 和 Cl-，污染源参数详见表 5-2-2。

表 5-2-2 后评价污染源源强一览表

污染物	正常排放		非正常排放	
	废水量	排放浓度(mg/L)	废水量	排放浓度(mg/L)
COD	63.37(m³/d)	37.8	134(m³/d)	467
Cl-	0.0011(m³/s)	18250	0.0031(m³/s)	171980
备注	以永州市环境监测站对总排放口的现状监测浓度作为参考浓度		以永州市环境监测站对盐液的监测浓度作为参考浓度，且盐液全部排放	

5.2.3 预测模式

采用《导则》推荐的二维稳态混合衰减模式。

$$C(x,y) = \exp(k_1 \frac{x}{86400u}) \{ C_h + \frac{C_p Q_p}{H(\pi M_y x u)^{\frac{1}{2}}} [\exp(-\frac{uy^2}{4M_y X}) + \exp(-\frac{U(2B-y)^2}{4M_y X})] \}$$

$$k_1 = \frac{86400U}{\Delta x} L_h \frac{C_A}{C_B}$$

$$M_y = (0.058H + 0.0065B)(gHI)^{\frac{1}{2}}$$

注：上述各式中符号意义略。

5.2.4 预测结果

(1) 正常排放影响预测

枯水期废水正常排放 COD 和 Cl-对潇水影响预测，预测结果如表 5-2-3：

表 5-2-3 枯水期污水正常排放对潇水的影响预测结果一览表 (mg/L)

预测因子	X\c/Y (m)	0	10	20	30	40	50	90
COD (评价标准 20 mg/L)	50	10.0218	9.9804	9.9794	9.9794	9.9794	9.9794	9.9794
	100	9.9887	9.9635	9.9588	9.9588	9.9588	9.9588	9.9588
	150	9.9626	9.9453	9.9384	9.9382	9.9382	9.9382	9.9382
	200	9.9388	9.9261	9.9182	9.9177	9.9177	9.9177	9.9177
	250	9.916	9.9062	9.8982	9.8972	9.8972	9.8972	9.8972
	300	9.8939	9.886	9.8782	9.8768	9.8768	9.8768	9.8768
	350	9.8722	9.8657	9.8583	9.8565	9.8564	9.8564	9.8564
	400	9.8508	9.8454	9.8384	9.8363	9.836	9.836	9.836
	450	9.8296	9.825	9.8184	9.8161	9.8157	9.8157	9.8157
	500	9.8086	9.8046	9.7985	9.7959	9.7955	9.7954	9.7954
	600	9.767	9.7639	9.7585	9.7558	9.7551	9.755	9.755
	700	9.7258	9.7233	9.7187	9.7158	9.715	9.7148	9.7148
	800	9.685	9.6829	9.6788	9.676	9.675	9.6748	9.6747
	900	9.6445	9.6427	9.6391	9.6363	9.6352	9.6349	9.6348
	1000	9.6042	9.6027	9.5994	9.5968	9.5955	9.5952	9.5951
	1500	9.4061	9.4053	9.4033	9.4012	9.3998	9.3991	9.3988
	2000	9.2127	9.2122	9.2108	9.2092	9.208	9.2072	9.2065
	2500	9.0236	9.0232	9.0222	9.021	9.0199	9.0191	9.0182
	3000	8.8386	8.8383	8.8375	8.8365	8.8355	8.8348	8.8338
Cl- (评价标准 250 mg/L)	10	391.9076	4.0942	2.8988	2.8988	2.8988	2.8988	2.8988
	50	277.8547	18.1396	2.9002	2.8976	2.8976	2.8976	2.8976
	60	228.2382	35.1353	2.9908	2.8964	2.8964	2.8964	2.8964
	100	125.4466	71.6105	15.0042	3.5597	2.8997	2.8881	2.888
	200	89.1806	67.5027	30.012	9.2651	3.7196	2.9386	2.8761
	300	73.0409	60.7331	35.3131	15.2368	6.0722	3.4298	2.8643
	400	63.3765	55.2266	36.7902	19.3199	8.8359	4.4804	2.8531
	500	56.7517	50.8614	36.7784	21.8706	11.307	5.8292	2.8472
	600	51.8398	47.3349	36.1559	23.408	13.3076	7.2288	2.8586
	700	48.0053	44.4209	35.2853	24.2953	14.8607	8.5416	2.9037
	800	44.9008	41.9642	34.3274	24.7631	16.0413	9.7096	2.9967
	900	42.3181	39.8575	33.3571	24.9565	16.9262	10.7187	3.1457
	1000	40.1237	38.0247	32.4097	24.968	17.5805	11.5755	3.352
	1100	38.2276	36.411	31.501	24.858	18.0562	12.2949	3.6119
	1200	36.5666	34.9755	30.6375	24.6665	18.3931	12.8948	3.9181
	1300	35.095	33.6871	29.8207	24.4207	18.6225	13.3925	4.2621
	1400	33.7784	32.522	29.0497	24.1393	18.7681	13.8037	4.635
	1500	32.5909	31.4612	28.3223	23.8354	18.8485	14.1424	5.0281
	2000	28.0063	27.2865	25.2473	22.2246	18.6815	15.1037	7.0697

从预测结果可见，正常排放预测结果显示，COD 正常排放对潇水水质影响较小。

Cl 离子正常排放，Cl⁻预测浓度污染带为近岸边 50m 范围，其他范围均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的标准限值，九星化工盐液正常排放对潇水的影

响较小。

(2) 非正常排放影响预测

枯水期废水非正常排放 COD 和 Cl⁻对潜水影响预测，预测结果如表 5-2-4:

表 5-2-4 枯水期污水非正常排放对潜水的影响预测结果一览表 (mg/L)

预测因子	X\c/Y	0	10	20	30	40	50	90
COD (评价 标准 20 mg/L)	50	11.0969	10.0074	9.9794	9.9794	9.9794	9.9794	9.9794
	100	10.7473	10.0837	9.9592	9.9588	9.9588	9.9588	9.9588
	150	10.5807	10.1264	9.9429	9.9382	9.9382	9.9382	9.9382
	200	10.473	10.1387	9.9316	9.9178	9.9177	9.9177	9.9177
	250	10.3928	10.1344	9.9232	9.8978	9.8972	9.8972	9.8972
	300	10.3283	10.1211	9.9155	9.8786	9.8768	9.8768	9.8768
	350	10.2735	10.1028	9.9072	9.86	9.8565	9.8564	9.8564
	400	10.2254	10.0817	9.8977	9.8422	9.8363	9.836	9.836
	450	10.1821	10.059	9.887	9.8249	9.8162	9.8157	9.8157
	500	10.1423	10.0354	9.8749	9.808	9.7964	9.7955	9.7954
	600	10.0704	9.987	9.8474	9.7749	9.7574	9.7552	9.755
	700	10.0055	9.9383	9.8163	9.742	9.7191	9.7152	9.7148
	800	9.9456	9.8899	9.7825	9.7088	9.6815	9.6756	9.6747
	900	9.8891	9.842	9.747	9.6751	9.6444	9.6363	9.6348
	1000	9.8353	9.7949	9.7101	9.6408	9.6077	9.5975	9.5951
	1500	9.591	9.5687	9.5164	9.4624	9.4257	9.4077	9.3988
	2000	9.3695	9.3552	9.3193	9.2777	9.2439	9.2228	9.2067
	2500	9.161	9.1509	9.1246	9.0918	9.0621	9.0408	9.0187
	3000	8.9614	8.9538	8.9336	8.9072	8.8815	8.8612	8.8351
Cl ⁻ (评价 标准 250 mg/L)	10	1040.367	6.0066	2.9688	2.9688	2.9688	2.9688	2.9688
	20	736.2158	42.6464	2.9738	2.9675	2.9675	2.9675	2.9675
	30	601.4136	88.5842	3.217	2.9663	2.9663	2.9663	2.9663
	40	521.0214	123.4773	4.4821	2.9661	2.9651	2.9651	2.9651
	50	466.136	147.1972	7.3193	2.9766	2.9639	2.9639	2.9639
	60	425.6043	162.8233	11.6133	3.0296	2.9627	2.9626	2.9626
	70	394.0899	172.9451	16.9145	3.1777	2.9621	2.9614	2.9614
	80	368.6761	179.3489	22.7505	3.4767	2.9633	2.9602	2.9602
	90	347.6168	183.2196	28.7483	3.9682	2.9698	2.959	2.959
	100	329.7937	185.3437	34.6517	4.6728	2.9867	2.9579	2.9577
	110	314.4536	186.2497	40.3007	5.5909	3.0209	2.9571	2.9565
	120	301.0678	186.2985	45.6053	6.708	3.0802	2.9569	2.9553
	130	289.253	185.7405	50.5223	8	3.1723	2.9579	2.9541
	140	278.7234	184.752	55.0392	9.4384	3.3038	2.9611	2.9529
	150	269.2611	183.4588	59.1621	10.9935	3.4802	2.9676	2.9516
	160	260.6969	181.9518	62.9084	12.6369	3.7052	2.9788	2.9504
	170	252.8967	180.2971	66.3009	14.3424	3.9807	2.9962	2.9492
	180	245.7529	178.5437	69.3656	16.0871	4.3074	3.0215	2.948
	190	239.178	176.7274	72.1288	17.8511	4.6844	3.0564	2.9468
	200	233.1002	174.8751	74.6164	19.6179	5.1098	3.1023	2.9455

	500	146.6779	130.8463	93.065	53.2193	25.1414	10.6891	2.9319
	1000	102.43	96.7873	81.7063	61.7571	42.0098	26.0197	4.6164
	2000	70.3022	68.3695	62.8957	54.7939	45.3244	35.8091	15.461

根据本项目的盐液非正常排放预测结果显示，COD 非正常排放对潇水水质影响较小，但是相比正常排放的影响程度有所增加。Cl⁻离子非正常排放，排放口下游沿岸边 200m 范围的 Cl⁻预测浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的标准限值。

根据现状监测结果和预测结果相比较，公司排盐液正常和非正常排放，对排污口下游 200m 范围以外的影响较小，能够满足《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的Ⅲ类水域功能的要求（250 mg/L），同时也能满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的表 1 农田灌溉用水水质基本控制项目标准值（350 mg/L），不会改变地表水的水域功能和水质要求。

5.3 固体废物环境影响预测与分析

5.3.1 一般固废环境影响与分析

本次评价一般工业固废主要来源于氯酸钠机械渣、氯化钾机械渣，通过对它们的浸出液进行毒性鉴别，确定为第Ⅰ类一般工业固废。其主要成分为泥沙，公司对其收集后，定期进行填埋。对项目周边的环境影响较小。

工业固废中产生的盐液中的底泥主要为盐泥，通过风干收集后，KClO₄等盐泥回收作为产品，氯化钠盐泥售予外单位作为原材料；氯酸钠作为原材料回收利用。盐泥不外排，对环境的影响较小。

原辅材料的包装袋，通过清洗后，外售，不外排，对环境的影响较小。

综上所述，一般工业固体废物通过处理后，对环境的影响较小。

5.3.2 危险固废环境影响与分析

2012 年 9 月以前的含铬络合物，至今已收集 273kg，且已送至衡阳市危险固废处置中心进行处理处置，避免了对周边环境造成二次污染。

电解槽泥，根据永州市环境监测站对电解槽泥的浸出液的毒性鉴别，可见电解槽泥由于电解过程的五氧化二铅电解泵脱落，而产生的含铅电解槽泥，属于危险废物。目前，公司定期清理电解槽泥，售予铅锌冶炼作为原材料（详见附件收购接收单），

不外排，对周边环境影响较小。

综上所述，危险废物通过处理后，对周边环境影响较小。

5.4 鱼类对水中氯化钠浓度的适应性分析

（1）鱼类的耐盐性

查阅 LeiY-Z(雷衍之).1993.Water Chemistry of Freshwater Aquaculture . Nanning : Guangxi Science and Technology Press.6~11(in Chinese)表述：一般生物在不同发育阶段对盐度的耐受性是有差别的，如鲢鳙鱼苗期的耐盐上限在 2500 mg/L 左右，仔鱼期 5000~6000 mg/L，成鱼期 8000~10000 mg/L；鲇(Silurus asotus)成鱼期 8000 ~ 10000 mg/L。

杨富亿于 2004 年研究了水环境中 pH、盐度和碱度对中国林蛙(Rana chensinensis)变态蝌蚪的毒性效应.结果表明,中国林蛙变态蝌蚪对 pH 的适应范围为 4.3~9.7，最低耐受限 3.6，最高耐受限 10.7；对盐度的最高耐受限为 9980 mg/L，适应盐度上限 7140 mg/L，安全盐度上限 1700 mg/L；对碱度的最高耐受限为 19.96 mmol/L，适应碱度上限 8.76 mmol/L，安全碱度上限 2.41 mmol/L。野外变态蝌蚪饲养池水体 pH 应控制在 6.5~8.5，盐度控制在 200 mg/L 以下，碱度不超过 4.0 mmol/L。

臧维玲于 1989 年报道了盐度对淡水鱼类毒性效应的研究结果。几种家鱼的耐盐能力顺序为:鳙鱼草鱼团头鲂鲢鱼。草鱼和鲢鱼胚胎正常发育的盐度上限为 1400 mg/L 左右。鲢鱼种的盐度安全浓度为 1510mg/L 左右(pH=8.98)。根据试验结果,我国淡水渔业用水的盐度指标 NaCl 含量可定为 $S\% \leq 1500\text{mg/L}$ 。

以上研究表明的常见鱼类的耐盐性见表 5-4-1。

表 5-4-1 常见鱼类的耐盐性一览表 (mg/L)

鱼种	苗期上限	仔鱼期	成鱼期	安全浓度
鲢鱼、鳙鱼	2500	5000~6000	8000~10000	2500
鲇	2500	5000~6000	8000~10000	2500
草鱼、团头鲂				1510
蝌蚪与蛙	1700	7140	9980	1700

综上所述，我国常见鱼类的耐盐性临界值确定为 1500 mg/L。

（2）氯化钠盐对鱼类生活影响

适当盐度，对鱼类生活环境有以下作用。

1、消毒杀菌

不同的比例能治疗和防治不同的鱼病，主要是对鱼体表的细菌、车轮虫、斜管虫等进行消毒。

2、辅助药物的治疗

盐能促进鱼皮肤对药物的吸收，达到增强药物的疗效。

3、平衡渗透压

鱼体内外的含盐量是不同的，有一定的渗透压，因此通过加盐可以补充因伤口而流失的一部分盐分，或因鱼只新到一个地方后对水质的不适应进行缓解，也就是调节渗透压。

4、净化水体

食盐在其中的作用机理是增加水中的离子浓度，使悬浮的有机微粒及胶体成絮状物而沉降到池底，既减少溶氧消耗，又净化了水体。

5、刺激食欲

在水产养殖中，常在饲料中添加适量的食盐拌饲投喂，其功效也是很大的。这是因为在鱼类生理过程中，NaCl 作为无机盐是维持生命所必需的。Na⁺对维持机体渗透压、水体平衡以及酸碱平衡等至关重要，Na⁺还能维持和提高神经肌肉的兴奋性。而Cl⁻是胃液中盐酸的组成部分，盐酸的作用在于它能激活胃蛋白酶原，供给胃蛋白酶所需的酸性环境，使食物中的蛋白质变性，有助于消化。

（3）本项目水体的盐度对生物影响的分析

废水正常排放：废水稀释后浓度为 18250mg/L，监测站对排污口现状监测浓度为 517.5 mg/L，排污口废水经上游来水混合稀释后，排污口下游 10m 的 Cl⁻离子最大预测浓度 391.9076 mg/L；排污口下游 60mCl⁻离子预测浓度 228.2382 mg/L，能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的标准限值，小于常见鱼类的耐盐性临界值确定为 1500 mg/L。而潇水的鱼类以常见的草鱼、鲢鱼、鲫鱼为主，无珍稀保护的鱼类，故废水正常排放对潇水鱼类生活影响较小。

废水非正常排放：排污口浓度为 171980mg/L，经上游来水稀释后，排污口下游 10m 的 Cl⁻离子最大预测浓度 1040.367 mg/L，小于鱼类生活耐盐浓度 1500 mg/L；排污口下游 200mCl⁻离子预测浓度 233.1002mg/L，能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的标准限值，小于常见鱼类的耐盐性临界值确定为 1500 mg/L。故非正常排放的盐液对潇水水生鱼类无毒害作用。

综上所述，本项目含盐废水排放对潇水水生生物影响较小。

6 后评价清洁生产核查

该行业类别暂时未有清洁生产标准，故本次环评将从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）和环境管理要求等五个方面，定性分析该企业的清洁生产技术指标要求。

6.1 清洁生产水平评价

6.1.1 生产工艺与装备要求

根据课题组现场检查结果来看，项目生产线的工艺发生了改进，将原来设计的工艺进行了简化，工艺设备也进行了简化，工艺装置仅有搅拌溶解罐、氯酸钠溶液储存池、电解槽、氯化钾搅拌溶解罐、复分解搅拌反应罐、结晶离心分离机、烘烤房等设备和装置。通过工艺改进后，其产品的品质并没有发生变化，说明该工艺改进后符合产品生产的要求。

但是从公司目前的反应设备来看，部分设备已生锈，未进行定期养护。

6.1.2 资源能源利用指标

由于工艺进行改进，原辅材料种类得到相应的减少，利用率得到了相应的提高，原辅材料的变化情况详见表 6-1-1。

表 6-1-1 前后环评吨耗比较一览表

指标名称	后评价吨耗		原环评吨耗		利用率提高率%
	单位	数量	单位	数量	
电	度	2600	度	4000	35
氯化钾	吨	0.60	吨	0.61	/
氯酸钠	吨	0.82	吨	0.85	3.5
烧碱	公斤	3	公斤	6	50
工艺用水	吨	4	吨	4	/

根据前后环评原辅材料的利用率可见，后评价公司资源能源利用率有一定程度的提高。

6.1.3 产品指标

根据现场检查及公司的质量检验结果表明，与《中华人民共和国化工行业标准 工业高氯酸钾》（HG 3247-2008）相比较，公司生产的高氯酸钾产品指标见表 6-1-2。

表 6-1-2 高氯酸钾产品指标一览表

项 目		指标		实际指标	符合
		I 型	II 型		
高氯酸钾(KClO ₄) ω / %	≥	99.2	99.0	99.4	II 型
水份 ω / %	≤	0.02	0.03	0.02	II 型
氯化物（以 KCl 计） ω / %	≤	0.05	0.10	0.06	II 型
氯酸盐（以 KClO ₃ 计） ω / %	≤	0.05	0.15	0.08	II 型
次氯酸盐（以 Cl 计） ω / %	≤	无	无	未检出	II 型
溴酸盐（以 KBrO ₃ 计） ω / %	≤	0.02	—	-	II 型
钠（以 NaClO ₄ 计） ω / %	≤	0.20	—	-	II 型
钙镁盐（以氯化物计） ω / %	≤	0.20	—	-	II 型
水不溶物 ω / %	≤	0.01	—	-	II 型
铁(以 Fe ₂ O ₃ 计) ω / %	≤	0.002	—	-	II 型
PH 值		7 ± 1.5	—	8.0	II 型
粒度： 通过率/% ≥	420 μ m 试验筛	100	—	-	II 型
	180 μ m 试验筛	99.9	—	-	II 型
	150 μ m 试验筛	99.5	99.0	99.5	II 型
	75 μ m 试验筛	90.0	—	-	II 型

从产品实际检验指标与原来设计指标进行对比，产品的品质符合《中华人民共和国化工行业标准 工业高氯酸钾》（HG 3247—2008）II 型标准要求。

6.1.4 污染物产生指标

公司改进工艺后，污染源节点明显减少了，与原来设计工艺相比，污染源变化情况，根据前后环评的对照，公司工艺改变之后，污染源及污染物的排放量得到了相应的改善，说明该公司针对污染物产生及排放，采取了相应的措施，并且措施落实的比较到位。

从前后环评污染物排放量变化情况看，后评价的优势：废气方面减少了锅炉废气及污染物的排放，减少了锅炉废气对环境空气的影响。固体废物方面：减少了合络络合物危险废物的产生、减少了氟化钙固体废物的产生，母液分离后的盐液经过综合利用后，少量排放；避免了固体废物对周边土壤环境的影响。

后评价污染物产生指标的不足之处: 主要产生含氯化钠的盐液经间接冷却水稀释后, 外排, 增加了对潇水的影响。但是从后评价的预测结果来看, 盐液正常排放, 对潇水水质影响较小, 非正常排放, 对潇水影响的最大范围为岸边 200m 范围。整个评价河段潇水水域功能不会发生改变。

表 6-1-3 原环评与后评价污染物排放变化情况一览表

污染源		污染物名称	原环评排放量	后评价排放量	增减量
废气	锅炉废气	SO ₂ (t/a)	19.8	0	-19.8
		烟尘(t/a)	5.89	0	-5.89
	工艺废气	Cl ₂ (t/a)	0.878	0.88	0
		HCl(t/a)	0.294	0.29	0
废水	外排废水	废水量(t/a)	8600	19344.8	+10744.8
		COD(t/a)	0.799	0.732	-0.066
		NH ₃ -N(t/a)	0.129	0.0177	-0.1112
		SS(t/a)	0.602	0.116	-0.486
		Cl ⁻ (t/a)	0	515.06(折合 NaCl: 848.76)	+515.06 (折合 NaCl: 848.76)
		单位	原环评产生量	后评价产生量	增减量
固体废物	食盐水精制、除杂渣	t/a	446	/	-446
	NaClO ₃ 化盐除渣	t/a	0.27	69.9	+69.63
	氯化钾化盐除渣	t/a	19.52	24	+4.48
	电解后净化渣	t/a	18.5（氟化钙）	2（电解铅泵）	-16.5
	母液分离后的盐泥	t/a	4142.4	/	-4142.4
	锅炉燃煤渣、除尘废渣	t/a	758	/	-758
	废塑料袋	t/a	14	14	0

6.1.5 环境管理要求

永州九星化工有限公司目前虽然尚未开展清洁生产审核, 但是公司在清洁生产方面做了大量的工作, 公司制定了以下具体制度:

公司制定了管理文件作业规范、技术工艺文件编制要求、工艺技术文件管理规定、设备管理规章、生产中常见的安全事故的预防、永州九星化工有限公司化学分析手册、关于危险废弃物处理规定、档案管理规定、废品回收奖励办法、电解值班人员交接班制度、卫生管理制度、安全生产责任制、装卸岗位安全技术规程、离心机岗位安全技术规程、烘干包装安全操作规程、高氯酸钾合格判断标准、安全运输卡、安全及危险告知事项、安全管理规章、氯酸钠溶化岗位安全技术规程。

并且认真落实了制定和规范，有详细的记录，形成了电子档和纸质档案，环境管理落实比较到位。

6.1.6 清洁生产水平

从以上几个方面分析，后评价的清洁生产水平较原环评有所提高，达到一定清洁生产水平，但是还有一些不足。

6.2 持续清洁生产

清洁生产是一个连续不断改进企业管理、生产工艺、降低生产成本、提高产品质量和减少对环境污染的长期过程，不可能一蹴而就，只要企业进行生产，清洁生产就长期存在。它是企业可持续发展的有效途径。制订下一阶段的清洁生产目标，通过对高氯酸钾行业先进生产技术的研究和引进，结合本企业生产的实际，通过清洁生产水平的不断提高，尽可能地减少原材料用量和能耗，减少污染物的产生和排放，给企业带来更大的社会、环境和经济效益。

6.2.1 建立和完善清洁生产组织

清洁生产是一个动态的、相对的概念，是一个连续的过程，因而有一个固定的机构和工作人员来组织协调这方面的工作，以巩固已取得的清洁生产成果，并使企业清洁生产工作持续地开展下去。

6.2.1.1 清洁生产组织

评价建议永州九星化工有限公司单独设立清洁生产办公室，直接归属厂长领导，专人负责、配备人员须具备以下能力：熟练掌握清洁生产知识，熟悉企业环保情况，了解高氯酸盐生产技术动态和发展方向，具有较强的工作协调能力，有较好的工作责任心和敬业精神。

6.2.1.2 任务

清洁生产办公室任务如下：

- (1) 组织协调并实施清洁生产方案；
- (2) 定期组织对企业职工的清洁生产教育和培训；
- (3) 选择下一轮清洁生产重点，并启动新的清洁生产方案；

- (4) 负责清洁生产活动的日常管理;
- (5) 进行清洁生产教育。

6.2.2 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,奖励激励机制和保证稳定的清洁生产资金来源。

6.2.2.1 把清洁生产分析结果纳入企业的日常管理

把清洁生产分析结果纳入企业的日常管理轨道,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一些无/低费方案及时纳入企业的日常管理轨道。

(1) 加强管理措施,形成清洁生产分析制度;

(2) 把清洁生产分析提出的岗位操作改进措施写进岗位的操作规程,并要求严格遵照执行;

(3) 发清洁生产分析提出的工艺过程控制的改进措施写入企业的技术规范中;

6.2.2.2 建立和完善清洁生产奖惩机制

在奖惩方面,充分与清洁生产挂钩,建立清洁生产奖惩激励机制,以调动全体职工参与清洁生产的积极性。

6.2.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源

清洁生产资金来源可以有多种渠道,如贷款、集资等。但是清洁生产管理制度的一项重要作用是保证实施清洁生产所产生的经济效益,全部或部分地用于清洁生产,以持续滚动地推进清洁生产。建议企业用财务对清洁生产的投资和效益单独建帐。

6.2.3 搞好职工培训工作

清洁生产措施是否顺利落实,清洁生产目标能否达到与企业每个职工的素质有很大关系,评价建议企业应对职工加强关于清洁生产方面的培训工作,不仅对操作工人进行培训,也要对各层干部、工程技术人员、车间班组长培训,并把实现清洁生产目标具体分配到每个人。每个污染部位有专人负责,以利于清洁生产目标的实现。针对培训内容,制订出合理的培训计划。

7 总量控制、产业政策和经济、环境效益评价

7.1 总量控制

该项目涉及《国家环境保护十二五规划》的总量控制因子主要为生活污水的 COD 和氨氮，而原隆威化工有限公司（九星化工有限公司前身）下达的总量指标为：SO₂：20t/a；COD：0.8t/a。后评价的污染物排放量在原核定的总量范围之内，现公司的污染物排放总量指标经当地市、县环保局以及环保厅确认核实如下。

表 7-1-1 各污染物排放总量建议指标一览表

因子	大气污染物 (t/a)			废水污染物 (t/a)	
	SO ₂	烟尘	Cl ₂	COD	NH ₃ -N
排放量	19.8	5.89	0.878	0.732	0.0177
推荐总量	20	5.9	1.0	0.8	0.0177
后评价总量	/	/	0.88	0.732	0.0177
				根据永州市环境监测站对总排放口的监测结果，核算该公司的污染物的排放总量指标	

7.2 经济效益

永州九星化工有限公司总投资 1993 万元，3 年产值现状为 9856 万元，年利润 1285 万元，年上交税金总额 321 万元，具有较好的经济效益。

7.3 产业政策符合性评价

本工程利用工业食盐、氯化钾作主要原料，采用二次电解、一次复分解的方法生产高氯酸盐。高氯酸钾（KClO₄）是一种性能稳定的无机氧化剂，主要用于烟花、炮竹、安全火柴、炸药的制造以及气象火箭、医药、试剂和民用点火煤的生产。我国烟花、炮竹生产所用氧化剂经历了硝酸钾、氯酸钾、高氯酸钾三个过程，用高氯酸钾替代传统氧化剂可大大提高烟花、炮竹安全性能。高氯酸钠（NaClO₄），是强氧化剂，有毒，主要用于制备其它高氯酸盐，如高氯酸锂、高氯酸铵、高氯酸钾，特别是高氯酸铵在火箭和航空飞行器中的固体推进剂的应用及冷光烟花的需求增加，使高氯酸钠需求量大大增加。

查阅《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，本项目不属于《产业结构调整

指导目录（2011 年本）》中的限制类、淘汰类项目；所采用的工艺及设备不属落后淘汰工艺及设备范围；所生产的产品——高氯酸钾、高氯酸钠也不属于落后淘汰产品，因此本项目并不违反国家产业政策，选择的生产工艺可行。

根据《国务院关于发布实施（促进产业结构调整暂行规定）的决定》中第十三条规定：“《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成。不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。允许类不列入《产业结构调整指导目录》”。同时规定：“对属于限制类的新建项目，禁止投资”；“对属于限制类的现有生产企业，允许企业在一定期限内采取措施改造升级，金融机构按信贷原则继续给予支持。国家有关部门要根据产业结构优化升级的要求，遵循优胜劣汰的原则，实利分类指导”。

对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，永州九星化工有限公司高氯酸盐的生产规模及所采用的工艺、设备均属允许类，符合国家产业政策。

7.4 规划的符合性分析

本项目选址于明珠工业园，明珠工业园位于泮泊镇的霞灯村和周冲村，区内现有永州九星化工有限公司、华瑞科技有限公司（冶炼、双牌铝厂转产）、双联化工有限公司、永盛化工有限公司、双星焊剂有限公司等工业企业。这些企业成立早的有十年或以上的历史。

明珠工业园不在双牌县工业园的范围内，但属于双牌县城总体规划范畴，为规划的工业用地区，面积约为 2km²，现已使用面积为 1.2km²，剩下 0.8km²，产业定位为冶炼和盐化工，严格控制水型污染严重的项目入园。永州九星化工有限公司高氯酸钾项目符合其规划要求。为了使明珠工业园健康规划化发展，双牌县人民政府明确由双牌工业园管委会按照《双牌工业园项目入园管理办法》等一系列入园政策及管理办法，对明珠工业园进行统一管理，并做好临近园区周边土地的规划控制工作，确保明珠工业园建设对周边环境影响得到较好控制。

故该项目符合双牌县总体规划的要求，同时管理到位。选址合理。

7.5 环境效益评价

永州九星化工有限公司环保设施投资 148 万元，占项目总投资的 5.1%。环保治理设施及投资详见表 7-5-1。

表 7-5-1 环保投资估算及进度安排

类型	已实施的环保设施	环保已投资额（万元）	效果
废气处理	工业电解含氢易爆处理系统	20	实现了达标排放
	收尘、除尘设施	16.0	实现了达标排放
废水处理	循环水系统	14.0	
	废水处理设施	10	达标排放
	事故池（100m ³ ）	8	预防事故
噪声控制		2.0	厂界噪声北面不能达标
固体废物处置		5.0	无害化处理,对周边土壤环境影响较小
原有厂房的善后处理		20	已进行了处理，不存在二次污染
绿化		5.0	厂区内未实现绿化
环保验收		23.0	暂未实施
环境影响评价		15.0	防止污染，完善设计
环境监测		10.0	掌握污染动态
合计		148	

永州九星化工有限公司环保已投资 148 万元用于环保处理设施修建，根据现场调查结果，以及污染源现状监测结果显示，公司的环保措施仍存在以下问题：

（1）公司产生的含盐废水仅通过调节 PH 值后，直接排入潇水，并未采取相应的措施进行措施，导致潇水的 Cl-的负荷较大。建议增加废水处理环保投资费用，增设含盐废水处理措施，减少 Cl-的排放。

（3）公司针对噪声源，采取的措施不能满足要求，建议追加噪声防治措施的环保投资，针对高噪声设备才有有效的处理措施，做到厂界达标排放。

（4）固体废物的处理处置过程，建议追加环保投资，对原生产过程产生的铬酸钡危险固废处理委托有资质的单位进行处理。

（5）厂区绿化未按照要求完成。

鉴于存在以上的环境问题，建议公司追加环保投资，主要用于以下建设。

表 7-4-2 公司应追加的环保投资一览表

项目	环保措施	环保投资（万元）	备注
废气	工业含氢易爆尾气处理装置排气筒高度的增加	10	
固废	原含铬络合物固体废物处理处置	2	
	固废暂存库的建设	2	
废水	槽车、泵车	20	
	旋液分离器	20	
	配套储盐池，面积	30	
绿化	厂区绿化	5	
		89	

8 公众参与

8.1 公众参与的目的和意义

公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分，也是完善科学决策的一种有效途径。公众参与的目的是为了了解和掌握民意、民心以及民众对该项目的要求和意见，使该项目建设被公众充分认可；同时将公众参与的诸方面意见向有关主管部门反映，以利于对该项目产生的与公众有关的重大问题得以研究和协商解决，尽量取得一致意见，促进区域社会和谐发展。

本项目位于双牌县泅泊镇霞灯村。本项目在建设和运行过程中可能会对周围的环境造成一定程度的影响，为了避免出现争议或矛盾，公众参与将发挥其应有的作用。因此，建设单位、环评单位和区域公众均应重视公众参与环节。

8.2 公众参与调查结果统计与分析

8.2.1 公众参与团体调查意愿

根据公众参与环节收回的公众团体意见调查表，经过统计，本次公众团体参与调查的基本情况如下：

本次公众参与调查调查环节共发放公众团体调查表 5 份，共收回 5 份，回收率为 100%。

通过统计分析，在收回的有效调查表中公众参与团体意见调查表中的基本信息和选项统计和分析见下表 8-2-1。

表 8-2-1 团体公众参与调查表统计表

序号	单位名称	联系电话	调查意见
1	泅泊镇人民政府	0746-7723107	一致认为此项目选址合适，有利于本地经济的发展，同意修建，建议：加强绿化、尽量减少施工废弃物对当地环境的影响。落实环评中提出的环境保护措施
2	霞灯村委会	13037466027	
3	双牌县农业局	0746-7723512	
4	双牌县水利局	0746-7720021	
5	双牌县双联化工有限责任公司	18797717057	

表 8-2-2 团体调查结果汇总表

分类	人数（人）	所占比重（%）	备注
该项目施工过程中,对环境影响较大的是:	生态及景观破坏	0	单选
	施工扬尘	4	
	噪声扰民	1	
	乱弃渣土	0	
该项目实施后,您认为何种因素对您影响最大:	废水	3	单选
	废气	2	
	噪声	0	
	废渣	0	
该项目实施后,对您个人的生活质量将有何影响	影响不大	4	单选
	有利	0	
	不利	1	
该项目实施后,认为建设方应当加强的环保措施	废水治理	5	多选
	废气治理	3	
	废渣处置	0	
	降噪	0	
您对该地区环境现状是否满意	很满意	3	单选
	较满意	2	
	不满意	0	

团体公众对本项目建设的态度与意见归纳如下:

- 1) 周边团体有 80%认为该项目施工过程中, 对环境影响较大噪声扰民 20%。
- 2) 周边团体 60%认为该项目实施后, 废水对他们影响最大, 其次是废气 40%。
- 3) 周边团体 80%认为该项目实施后, 对他们个人的生活质量影响不大, 也有 20%的认为不利。
- 4) 周边团体 100%认为该项目实施后, 建设方应当加强的环保措施是废水治理, 其次是废气治理 60%。
- 5) 周边团体 60%对该地区环境现状较满意, 其次 40%很满意。

8.2.2 公众参与个人调查意愿

根据公众参与环节收回的公众个人意见调查表, 经过统计, 本次公众个人参与调查的基本情况如下:

本次公众参与调查调查环节共发放公众参与个人意见调查表 20 份, 共收回 20

份，回收率为 100%。

通过统计分析，在收回的有效调查表中公众参与个人意见调查表中的基本信息和选项统计和分析见下表 8-2-3。

表 8-2-3 个人公众参与详细信息调查统计表

序号	姓名	性别	年龄	住址	联系电话
1	唐云	男	31	泃泊镇霞灯村三组	15211660273
2	唐德瑜	男	70	泃泊镇霞灯村六组	
3	张美秀	女	40	泃泊镇霞灯村十组	15907497879
4	将献华	女	41	泃泊镇霞灯村八组	15116579697
5	唐华	男	35	泃泊镇霞灯村六组	13107163773
6	王开文	男	45	泃泊镇霞灯村九组	13187139038
7	陶然国	男	40	泃泊镇霞灯村十组	13968238891
8	将复义	男	38	泃泊镇霞灯村九组	13874788094
9	将新伟	男	43	双牌县泃泊镇霞灯村	132073469197
10	唐文芳	男	32	泃泊镇霞灯村十二组	13617469848
11	唐秋芳	女	38	泃泊镇霞灯村十组	13617469463
12	将冬寿	女	37	泃泊镇霞灯村十组	18942586716
13	陶然德	男	39	泃泊镇霞灯村十组	13874389577
14	陶小艳	女	32	泃泊镇霞灯村十组	
15	马家诚	男	47	泃泊镇霞灯村十三组	13647462069
16	唐中文	男	50	泃泊镇霞灯村八组	13037466027
17	马石山	男	56	泃泊镇霞灯村十组	13874729095
18	盛昌雷	男	45	泃泊镇霞灯村十组	13974698709
19	将明姣	女	41	泃泊镇霞灯村十组	15974073590
20	将复格	男	45	泃泊镇霞灯村九组	13789218306

表 8-2-4 受访公众基本情况统计表

基本情况	性别		文化程度			年龄层次		
	男	女	高中或以下	大学专科	大学本科	≤30	31—50	≥ 50
人数	14	6	20	0	0	0	17	3
所占比例%	70%	30%	100%	0	0	0	0	0
基本情况	职业							
	干部	农民	未填	个体户	教师	医生	工人	
分数	0	20	0	0	0	0	0	
所占比例%	0	100%	0	0	0	0	0	

表 8-2-5 个体公众调查结果汇总表

分类	人数（人）	所占比重（%）	备注
你个人对该项目的了解程度：	了解	16	80%
	了解一些	4	20%
	不了解	0	0%
该项目施工过程，对环境影响较大的是：	生态及景观破坏	2	10%
	施工扬尘	8	40%
	噪声扰民	6	30%
	乱弃渣土	4	20%
该项目实施后，您认为何种因素对您影响最大：	废水	17	85%
	废气	2	10%
	噪声	1	5%
	废渣	0	0%
该项目实施后，对您个人的生活质量将有何影响	影响不大	16	80%
	有利	4	20%
	不利	0	0%
该项目实施后，您认为建设方应当加强的环保措施	废水治理	13	65%
	废气治理	6	30%
	废渣处置	1	5%
	降噪	2	10%
您对该地区环境现状是否满意	很满意	6	30%
	较满意	14	70%
	不满意	0	0%

个体公众对本项目建设的态度与意见归纳如下：

- 1) 公众参与的个人有 80%对本项目了解, 也有 20%了解一些。
- 2) 公众参与的个人有 40%认为本项目对环境影响最大的是施工扬尘, 其次是噪声扰民 30%、生态及景观破坏 10%。
- 3) 公众参与的个人有 83%认为该项目实施后废水对他们影响最大, 其次是废气 10%、噪声 5%。
- 4) 公众参与的个人 80%认为项目实施后对他们个人的生活质量影响不大, 也有 25%的认为有利。
- 5) 公众参与的个人 65%认为该项目实施后, 建设方应当加强的环保措施是废水治理, 其次是废气治理 30%、降噪 10%、废渣处置 5%。
- 6) 公众参与的个人 70%对该地区环境现状较满意, 还有 30%的人很满意。

8.3 公众参与调查结论

通过公众参与调查, 参与调查的绝大部分村民认为永州九星化工有限公司年产 1 万吨高氯酸盐生产生产线是合理的并同意或有条件同意该项目的建设。公众普遍认为本项目建设对环境影响不大, 有利于该地区经济的发展, 并能为农村剩余劳动力就业问题创造一定的条件和机会。群众对项目环境保护的意见主要集中在项目废水、废气、废渣及噪声对周围环境的影响方面, 主要是希望做好污水、废气、废渣的处理, 使污染物达标排放, 降低对环境的影响。因此, 评价认为建设单位必须按环保要求将各项污染治理措施落实到位, 项目投入使用后应加强环境管理, 确保该区域的环境功能质量不改变, 使项目建设运营不仅能带来经济效益, 而且能兼顾生态效益。

9 环境管理与监测

9.1 环境管理

环境管理是企业管理的重要组成部分，社会的发展和经济全球化对企业的环境管理及环境意识都提出了更高的要求，其目的是达到既发展生产、增加经济效益，又能保护环境。

永州九星化工有限公司为加强环境管理，设立了专门的环境管理机构，对公司相关的环境问题进行综合管理。管理机构着重环境管理制度、计划的设立、修改与监督执行，加强工作人员环保意识和能力的培训及环保设施的管理与监测工作的组织，确保环保资金的到位，建立环保管理台帐并定期报地方环保主管部门备案、审核。

9.1.1 环保领导小组组织结构图

永州九星化工有限公司环保领导小组组织结构图见图 9-1-1。

图 9-1-1 环保领导小组组织结构图

9.1.2 管理内容和要求

(1) 环保工作方针

认真贯彻执行国家颁发的《环境保护法》和环境保护工作方针、政策和法令，做到全面规划，合理布局，综合利用、化害为利，保护环境、造福人民。

(2) 环保工作措施

①根据国家《环境保护法》的有关规定，环境工作实行总经理负责制，为环保工作最高负责人，公司成立环境保护领导小组。必须把环保工作纳入企业管理的重要议程，在进行生产建设的同时，抓好环境治理的同步发展。

②依靠群众，加强经营管理，改善生产工艺，大搞综合利用，最大限度地降低“三废”污染物排放。废渣指定地点堆放后处理给有能力处理的企业作为生产原料。不准乱倒或泄露。

③加强设备管理，消除跑、冒、滴、漏，避免发生事故，严格遵守工艺操作规程，创建无泄漏工厂，限制工艺废水排放。采用技术手段对三废进行综合治理。

④认真贯彻“以防为主”的方针，采用各种形式积极开展对员工环保知识的宣传教育。

⑤做好环保设备运行、保养工作记录。

⑥生产、运输、保管有毒化学药品必须遵守国家有关规定，防止泄露，造成污染。

⑦因发生事故或其他突然性事件，造成或可能造成污染事故时，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到污染的单位和居民，并向市环境保护局报告。

⑧环保负责人应做好环保宣传教育工作，应与上级环保部门协调工作，总结经验教训，汇报环保工作情况。

⑨搞好厂容厂貌和绿化建设，美化、绿化环境，做到清洁生产。生产垃圾指定地点堆放、掩埋。

(3) 每年年初由环境保护领导小组组织各部门领导和相关人员对公司的环境因素进行有效识别，对识别出来的重要环境因素，编制相应的重要环境因素控制预案(将预案报市环保局)，必要时进行预演。

(4) 检查与考核

①充分发挥环保三级网络的作用，目标分解，根据环保工作成绩，按目标管理考核标准进行考核奖罚。

②凡因管理不善造成废气污染、废渣或废水泄漏的管理者和操作人员给予处罚。

9.1.3 建议

为进一步加强永州九星化工有限公司的环境管理，提出如下建议：

1、建立环境管理制度，逐步引入 ISO14000 管理机制，适应国际市场对环境保护的要求。将清洁生产纳入生产规范化管理，安装用水计量设施，不断完善节水、节能、降耗的具体措施，最大限度地降低水耗、能耗和物耗，建立健全环境管理档案及企业污染源档案，掌握企业排污情况的污染现状，为企业决策提供依据。

2、控制和预防污染：加强生产设备的管理与维护，严防跑冒滴漏和非正常工况事故的发生，维护环保设施正常运行，保证达标排放。

3、按时间向环境管理部门申报废水、废气、固体废物的处理和排放情况。

9.2 环境监测

永州九星化工有限公司为了对污染源进行定期跟踪监测，以便及时发现有关环保问题（如超标排污、事故排污等），公司按照环评要求制定了具体的监测计划。详见表 8-2-1。

对照环评文件，由表可知，永州九星化工有限公司基本落实了环评提出的环境监测计划实施方案，为进一步了解公司营运对外环境的影响程度，针对现有监测计划提出如下建议：

（1）委托永州市环境监测站对区域环境空气质量进行定期监测，监测因子为SO₂、PM10、氯气、氯化氢，监测点位为霞灯村居民点，监测频率为每年一次

（2）永州市环境监测站对公司污染源监测频率改为每半年一次。

表 9-2-1 环境监测方案

项目	监测点位	监测因子	监测频率
工艺废气	尾气处理塔	氯气、氯化氢	永州九星化工有限公司每季一次，永州市环境监测站每年一次
	布袋除尘收集装置	粉尘	
废水	盐液废水处理池（进、出口）	pH、COD、SS、氨氮、Cl ⁻	
	办公生活区化粪池（出口）	pH、COD、SS、氨氮、动植物油	
噪声	厂界	等效连续 A 声级	

9.3 三同时竣工验收

公司应该按照后评价的要求进行整改，环保措施落实到位，才能进行竣工验收。三同时竣工验收要求详见表 9-3-1。

表 9-3-1 三同时竣工验收一览表

项目	环保措施	改进期限	验收时段
废气	工业含氢易爆尾气处理装置排气筒高度的科研及试验，排气筒加至 15m	2012 年 12 月至 2013 年 3 月	试生产期间
固废	原铬酸钡的处理	2013 年 1 月之前	
	设立独立的暂存间	2012 年 12 月 2013 年 3 月	试生产期间
废水	购买槽车、泵车、旋液分离器	2012 年 12 月至 2013 年 3 月	试生产期间
绿化	厂区绿化	2012 年 12 月至 2013 年 3 月	试生产期间

10 结论与建议

10.1 结论

1、永州九星化工有限公司年产 1.0 万吨高氯酸盐生产线项目于 2009 年 4 月-8 月开工建设，2009 年 8 月主体工程及环保设施同时投入运行，项目从事了相关环评影响评价，但由于未交“三同时”保证金，未获得环保主管部门的审批批复。

2、根据永州九星化工有限公司主要设备生产能力和检测入库年报表核查，公司实际生产能力未超过设计生产规模，2011 年，高氯酸钾生产线产能负荷为 80%。公司今后仅生产高氯酸钾，不生产高氯酸钠。

3、环境质量现状及影响结论：

(1) 本次后评价共设 3 个环境空气监测点，监测因子为 PM_{10} 、二氧化硫、氯化氢、氯气， PM_{10} 、二氧化硫监测结果均达到《环境空气质量标准》(GB3095-96) 中的二级标准，氯化氢、氯气监测结果《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 表 1 中居住区大气中有害物质的最高允许浓度，说明永州九星化工有限公司正常运营时对周边大气环境影响较小。

(2) 本次后评价共设 3 个地表水环境现状监测断面，监测因子为 pH、化学需氧量、高锰酸盐指数、六价铬、氯化物、悬浮物、氨氮；现状环评监测结果均能达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，说明本项目运行对地表水环境影响较小。沿岸边 500m 范围增设了 4 个监测断面，氯离子的现状监测浓度符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

(3) 本次后评价共设 1 个地下水监测点位，监测因子为 pH、 COD_{Mn} 、 Cr^{6+} 、镉、锰、Cl 共 6 项，监测结果均区域地下水各监测因子均能满足《地下水质量标准》GB/T14848-93) 中的 III 类标准，永州九星化工有限公司建成后对周边区域地下水环境影响不大。

(4) 本次后评价共设 2 土壤监测点位，监测因子为 pH (无量纲)、铜、铅、锌、镉、铬、砷。监测结果均可达到《土壤环境质量标准》GB15618-1995 中二级标准，永州九星化工有限公司污染物排放对周边土壤环境影响不大。

4、永州九星化工有限公司气型污染物氯气、氯化氢的排放浓度均可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1992) 表 2 中二级标准；水型污染物 pH、悬浮物、 COD_{Cr} 、

氨氮的排放浓度均可达到《污水综合排放标准》(GB8978-96)表4中的一级标准,Cl⁻排放浓度在《污水综合排放标准》(GB8978-96)表1中未有相应标准;公司厂界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中3类标准;各类固废均得到妥善处置。

5、从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标(末端处理前)和环境管理要求五个方面核查,永州九星化工有限公司整体上可达到清洁生产水平的二级,即达到国内清洁生产先进水平。

6、永州九星化工有限公司年产1.0万吨高氯酸盐生产线项目的生产规模及所采用的工艺、设备均属允许类,符合国家产业政策,环境效益良好,经济效益显著。

7、公众参与调查结果表明公众的环保意识较强,要求建设方必须严格按国家规定以及环评报告书的要求控制污染物的排放,确保周边居民正常的生活、生产不受干扰,周边环境未遭受破坏。

综上,永州九星化工有限公司产品、工艺、设备符合国家产业政策,具有良好的社会效益,较好的经济效益,公司实际生产能力未超过设计生产规模,基本落实了环评文件的环保措施,各类污染物可实现达标排放,对环境无明显影响。

10.2 建议

(1)氯化钠盐液处理有待改善,建议公司将所有的盐液收集后,售予其他化工厂作为原材料。

(2)目前,公司将废铬酸盐作为危险废物暂存于公司的暂存筒中,经过检验之后,达到危险废物的检验限值,建议公司妥善处理这类固废,仍旧收集后,交有危废处理资质的单位处理。

(3)永州九星化工有限公司厂区绿化率较低,建议增加绿化投资,多植树种花,以改善厂区环境。

(4)加强营运期环境及生产管理,减少跑、冒、滴、漏,并建立相应的应急预案。

(5)公司的盐液大量排入潇水,造成潇水的氯化物的浓度较高,建议将盐液收集后,全部售予其他化工厂作为原料。