

兴百业科技（惠州）有限公司年产
自行车架 30 万件建设项目
水环境影响评价专题

建设单位：兴百业科技（惠州）有限公司

评价单位：广东亨利达环保科技有限公司

2020 年 09 月

1 水环境影响专项评价

1.1 环境功能区划与评价标准

1.1.1 环境功能区划及执行标准

根据《广东省地表水环境功能区划》，根据《广东省地表水环境功能区划》中“四、功能区划分成果及其要求”：“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级别”，三岗河未规定水质功能，现状按Ⅲ类水管理。三岗河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，西枝江（白盆珠水库大坝-惠州东新桥）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，下游东江干流（江西省界-东莞石龙）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，水环境功能区划图见附图 15。

根据《广东省地下水功能区划》(粤水资源[2009]19 号)，项目所在区域属于东江惠州市城区分散式开发利用区(代码：H064413001Q03)，地下水功能区保护目标为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准，见附图 16。

表 1.1-1 本项目地下水功能区划表

类别		内容
地下水一级功能区		开发区
地下水二级功能区	名称	东江惠州市城区分散式开发利用区
	代码	H064413001Q03
所在水资源二级分区		东江
地貌类型		山间平原区
地下水类型		孔隙水
面积(km ²)		628.24
矿化度(g/L)		0.08-0.5
现状水质类别		I - V
年均总补给量模数(万 m ³ /a·km ²)		29.03
年均可开采量模数(万 m ³ /a·km ²)		27.96
现状年实际开采量模数(万 m ³ /a·km ²)		2.34
地下水功能区保护目标	水质类别	Ⅲ
	水位	开采水位降深控制在 5-8m 以内

三岗河、西枝江（白盆珠水库大坝-惠州东新桥）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，下游东江干流（江西省界-东莞石龙）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准：

表 1.1-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L

项目	pH	DO	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷
III类标准值	6~9	5	20	4	1.0	1.0	0.2
II类标准值	6~9	6	15	3	0.5	0.5	0.1

本项目地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准,标准值见下表。

表 1.1-3 地下水质量标准

评价因子	单位	III类	评价因子	单位	III类
pH 值	无量纲	6.5~8.5	氨氮	mg/L	≤0.5
总硬度	mg/L	≤450	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
溶解性总固体	mg/L	≤1000	硝酸盐	mg/L	≤20
硫酸盐	mg/L	≤250	总大肠菌群	个/L	≤3.0
氯化物	mg/L	≤250	氰化物	mg/L	≤0.05
铁	mg/L	≤0.3	氟化物	mg/L	≤1.0
锰	mg/L	≤0.1	汞	mg/L	≤0.001
铜	mg/L	≤1.0	砷	mg/L	≤0.01
挥发酚	mg/L	≤0.002	镉	mg/L	≤0.005
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	铬(六价)	mg/L	≤0.05
耗氧量(COD _{Mn})	mg/L	≤3.0	铅	mg/L	≤0.01

1.1.2 污染物排放标准

1) 生活污水

项目生活污水经化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准和污水处理厂接管标准后排入市政管网,纳入平潭镇污水处理厂处理,平潭镇污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级 A 标准、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准以及《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》(DB44/2050-2017)中的城镇污水处理厂第二时段标准值三者的较严格者后排入三岗河,通过三岗河排入西枝江。

表 1.1-4 污水处理厂排放的主要水质标准(单位: mg/L)

生活污水排放标准							
标准名称 污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	总氮	总磷	动植物油
广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2002)第二时段三级 标准	500	300	--	400	--	--	100

平潭镇污水处理厂接管标准	300	150	35	230	35	5	—
平潭镇污水厂排放标准							
标准名称 污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	总氮	总磷	动植物 油
《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准的A类标准	50	10	5	10	15	0.5	1.0
广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2002)第二时段一级标准(城镇二级污水处理厂)	40	20	10	20	--	--	10
《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》(DB44/2050-2017)中的城镇污水处理厂第二时段标准值	40	—	2.0	—	—	0.4	—
污水厂尾水排放标准	40	10	2.0	10	15	0.4	1.0

2) 生产废水

生产废水拟经自建的污水处理设施及中水回用处理系统进行处理，经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中洗涤用水标准和工艺与产品用水水质要求（后续陶化工艺的水质标准（电导率 $\leq 350\text{us/m}$ ，SS 小于等于 5mg/L ）后回用于水洗槽清洗用水和中水回用系统反冲洗用水、车间清洗废水，中水回用系统产生的浓水通过 MVR 蒸发器进行蒸发，不外排，回用标准见下表。

表 1.1-5 项目中水回用标准一览表 单位：mg/L(电导率：us/m)

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	总磷	氨氮	石油类	氟化物	电导率
洗涤用水	—	≤ 30	—	—	—	—	≤ 350
工艺与产品用水	≤ 60	≤ 10	≤ 1	≤ 10	≤ 1	—	≤ 350

1.2 水质量现状调查与评价

1.2.1 地表水环境质量现状

按《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)，地表水评价等级判定为三级 B。其评价范围应符合以下要求：应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险范围所及的水环境保护目标水域。根据项目周围水系分布情况，地表水现状评价范围为三岗河从平潭镇污水处理厂排入口上游 500m 至入西枝江河段，西枝江从三岗河汇入口上游 1000m 至下游 1500m 的河段。

本报告引用《广东富森汽车零部件制造有限公司建设项目报告书》中广东华菱检测技术有限公司于 2018 年 6 月 9~10 日对西枝江监测数据。

监测断面布设情况见表 22。

表 1.2-1 地表水质监测断面布置情况

编号	河流名称	断面位置
W1	西枝江	(西枝江距离富森汽车项目上游 500m 处、距离本项目 714m 处、距离三岗河汇入西枝江的交汇断面上游 82m)
W2		(西枝江距离富森汽车项目下游 1500m 处、距离本项目 2021m 处、距离三岗河汇入西枝江的交汇断面下游 2120m)

表 1.2-2 地表水水质监测结果 单位 mg/L (pH 除外) (摘选)

断面名称	采样时间	pH 值	CODcr	BOD ₅	DO	氨氮	总磷	石油类
西枝江 W1	06 月 09 日	6.95	10L	1.9	7.1	1.05	0.20	0.01L
	06 月 10 日	6.97	10L	1.8	7.2	1.24	0.17	0.01L
	平均值	6.96	10L	1.85	7.15	1.14	0.185	0.01L
	环境质量标准	6-9	20	4	5	1.0	0.2	0.05
	标准指数	0.04	/	0.46	0.27	1.14	0.925	/
西枝江 W2	06 月 09 日	6.97	10L	1.6	7.3	1.02	0.16	0.01L
	06 月 10 日	6.93	10L	1.8	7.1	1.17	0.14	0.01L
	平均值	6.95	10L	1.75	7.2	1.10	0.15	0.01L
	环境质量标准	6-9	20	4	5	1.0	0.2	0.05
	标准指数	0.05	/	0.44	0.26	1.10	0.8	/

由监测结果分析表明：西枝江 W1 断面氨氮的水质指数大于 1，其它指标则均小于 1，说明西枝江三岗河汇入口上游水质超过了《地表水环境质量标准》Ⅲ类要求；西枝江 W2 断面氨氮的水质指数大于 1，其它指标则均小于 1，说明西枝江三岗河汇入口下游水质超过了《地表水环境质量标准》Ⅲ类要求。造成西枝江水质超标原因是多方面的，主要是区域内生活污水收集率不高，特别是沿线的农村地区生活污水基本未收集处理，另外还有沿线面源排放源汇入等。目前，当地拟采取实施“清水治污”措施，对农村居民较集中的区域建设农村生活污水处理设施，同时加快区域的生活污水收集管网建设，提高生活污水收集率，汇至平潭镇污水处理厂处理。

1.2.2 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目为 K 机械、电子 74、自行车制造，地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。

1.3 评价工作等级

1.3.1 地表水环境评价等级

按《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目属于水污染影响型建设项目。水污染影响型建设项目根据废水排放方式和排放量划分评价等级。

表 1.3-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d) ; 水污染物当量数 W / (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	——

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物(露天堆放的原料、嫩料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 >500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 <500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据项目废水排放方案，生活污水依托厂区内的三级化粪池预处理后排入市政污水管道，通过平潭镇污水处理厂处理达标后排入三岗河，通过三岗河排入西枝江。生产废水经自建废水处理站处理，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水标准（后续陶化工艺的水质标准（电导率 $\leq 350\mu s/m$ ，SS 小于等于 $5mg/L$ ）回用于生产用水，不可回用部分拟通过 MVR 蒸发器进行蒸发处理，部分水蒸汽蒸发损失，绝大部分的冷凝水收集后与生产废水一起进入生产废水处理站及中水回用处理系统处理，蒸发后的浓缩液委托有资质的单位回收处理，无生产废水外排。因此判定评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测。

1.3.2 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，项目地下水评价等级由建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和地下水环境敏感程度确定。

表 1.3-2 地下水项目类别判定

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境评价项目类别		本项目所属类别
			报告书	报告表	
K 机械、电子					
74、自行车制造	有电镀或喷漆工艺的	其他	III类	IV类	IV类

本项目为 K 机械、电子 74、自行车制造，地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

1.4 评价范围

根据项目周围水系分布情况，地表水现状评价范围为西枝江从三岗河汇入口上游1000m至下游1500m的河段，项目评价范围见表1.4-1。

表1.4-1 地表水环境评价范围

环境要素/影响对象		评价范围
地表水环境	西枝江、三岗河	西枝江从三岗河汇入口上游1000m至下游1500m的河段

1.5 评价因子

现状评价因子：SO₂、NO₂、VOCs、颗粒物、NO_x、SO₂。

影响预测评价因子：VOCs、颗粒物、NO_x、SO₂

1.6 污染物的排放信息

1.6.1 项目废水处理及排放方案

本项目共有员工 250 人，项目不设食堂和宿舍，年工作 300 天，根据《广东省用水定额》（DB44/T146-2014），员工生活用水 40L/人·d 计算，则生活用水总量为 3000m³/a。排污系数按 0.9 计，则项目生活污水排放量为 2700m³/a。员工生活污水经化粪池预处理，处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和污水处理厂接管标准后排入市政污水管网，通过市政污水管网排入平潭镇污水处理厂，处理达标后排入三岗河，通过三岗河排入西枝江。

建设单位自建的污水处理设施及中水回用处理系统，污水处理设施拟采用“综合调节池+混凝沉淀池+厌氧池+好氧池+混凝沉淀池”，中水回用系统采用“砂滤+碳滤+超滤+二级反渗透系统”处理工艺处理生产废水，经自建生产废水处理站处理，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水标准回用于生产用水。一级 RO 系统处理后约 60%回用，剩余约 40%浓水经二级 RO 进一步浓缩后约 50%的上清液可以回用，剩余约 50%的浓水因为其中盐分含量较高无法再继续使用，因此高浓度废水的产生率为中水回用系统工业废水处理量（2004.86t/a）的 20%（约 400.972t/a），此部分的浓水由于盐分含量较高无法再继续处理，拟通过 MVR 蒸发器进行蒸发处理，根据 MVR 的技术特点，MVR 蒸发系统冷凝水回收率可达 90%，水蒸汽蒸发损失量约为 6%，剩余 4%作为蒸发后的浓缩液委托有资质的单位处理。因此冷凝水产生量约为 360.8748t/a，约占生产废水的 18%，冷凝水收集后与生产废水一同进入污水处理站及中水回用处理系统处理，处理后回用。根据分析，生产废水中水回用率 80%，

而冷凝水收集后与生产废水一同处理后回用，因冷凝水一直都在循环使用，因此，生产废水总中水回用率为 98%。则回用水量约为 1964.7628t/a。（一部分回用于中水回用系统反冲洗用水 90t/a，一部分回用于水洗槽的补充和更换用水 1750.0628t/a、车间清洗废水 48.6t/a、水帘柜补充水 56.7t/a、喷淋塔补充水 14t/a。）

1.6.2 项目废水污染物排放情况

表 1.6-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	CODcr、氨氮等	排入平潭镇污水处理厂	间歇排放，流量稳定	1#	化粪池	化粪池	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	生产废水	CODcr、氨氮等	经处理后回用，不外排	不外排	2#	废水处理设施和中水回用系统	废水处理设施和中水回用系统	/	/	/

表 1.6-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	纳污污水厂信息		
		经度（°）	纬度（°）					名称	污染物种类	国家或地方污染物标准浓度限值（mg/L）
1	DW001	114.539381	23.042169	0.27	三岗河	间歇排放，流量稳定	8:00-24:00	平潭镇污水处理厂	CODCr NH3-N SS BOD5 总磷 总氮	40 2 10 10 0.4 15

表 1.6-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	CODCr	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2002）第二时段三级标准及平潭镇污水处理厂接管标准	300
		NH3-N		35
		SS		230
		BOD5		150
		总磷		5
		总氮		35

表 1.6-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	CODcr	40	0.00036	0.108
		BOD5	10	0.00009	0.027

		SS	10	0.00009	0.027
		NH ₃ -N	2	0.000017	0.005
		总磷	0.4	0.0000033	0.001
		总氮	15	0.000133	0.04
废水排放口合计	COD _{Cr}				0.108
	BOD ₅				0.027
	SS				0.027
	NH ₃ -N				0.005
	总磷				0.001
	总氮				0.04

1.7 生活污水污染防治措施

1.7.1 水污染控制和水环境影响减缓措施的有效性评价

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级过渡性生活处理构筑物，是目前普遍认同并采用的生活污水预处理措施。污水进入化粪池经过 12-24h 时间的沉淀，可去除 50%~60% 的悬浮物。沉淀下来的污泥经过一定时间的厌氧发酵分解，使污泥中的有机物分解成稳定的无机物。本项目共有员工 250 人，项目不设食堂和宿舍，年工作 300 天，根据《广东省用水定额》（DB44/T146-2014），员工生活用水 40L/人·d 计算，则生活用水总量为 3000m³/a。排污系数按 0.9 计，则项目生活污水排放量为 2700m³/a。员工生活污水经化粪池预处理，处理达到广东省《水污染物排放限值》

（DB44/26-2001）第二时段三级标准和污水处理厂接管标准后排入市政污水管网，通过市政污水管网排入平潭镇污水处理厂，处理达标后排入三岗河，通过三岗河排入西枝江。

1.7.2 依托平潭镇污水处理厂可行性分析

本项目距离主管网 5m，通过接入怡发二路的污水主管网排入平潭镇污水处理厂处理。通过平潭镇污水处理厂位于平潭镇怡发工业区，设计总规模为 3 万立方米/日，首期建设规模为 1 万 m³/日，目前实际处理水量为 3500m³/日。进水水质指标为 COD_{Cr}：≤300mg/L，BOD₅：≤150mg/L，TN：≤35mg/L，NH₃-N：≤25mg/L，TP：≤5mg/L，SS：≤230mg/L。平潭镇污水处理厂具体工艺流程：粗格栅+细格栅+旋流沉砂池+氧化沟型 MBBR 工艺+二沉池+滤布滤池+紫外线消毒渠。将良型卡鲁赛尔氧化沟改造为氧化沟型 MBBR 工艺。通过向反应器中投加一定数量的悬浮载体，提高反应器中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率。由于填料密度接近于水，所以在曝气的时候，与水呈完全混合状态，微生物生长的环境为气、液、固三相。载体在水中的碰撞和剪切作用，使空气气泡更加细小，增加了氧气的利用率。另外，每个载体内外均具有不同的生

物种类，内部生长一些厌氧菌或兼氧菌，外部为好养菌，这样每个载体都为一个微型反应器，使硝化反应和反硝化反应同时存在，从而提高了处理效果。首期配套管网工程管网总长度约 6.3 公里，管网西至平潭镇的行政边界，南至西枝江，北至 324 国道，东至平潭公路，采用 BOT 运营模式。惠州市平潭镇污水处理厂首期工程主要服务范围 of 平潭镇中心城区，西至经三路，南至西枝江，北至改造的国道 324 线，东至平潭公路。处理对象为生活污水和部分工业废水。项目所在区域已完成了管网的敷设，项目废水可接入市政污水管网。尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB44/2050-2017）中的城镇污水处理厂第二时段标准值三者的较严值。因此，本项目生活污水纳入平潭镇污水处理厂进行处理的方案是可行的。

1.8 生产废水污染防治措施及其经济技术论证

1.8.1 自建生产废水处理设施和回用水处理系统

本项目生产废水主要包括水洗槽废水、中水回用系统反冲洗废水、喷淋废水、水帘柜废水等，废水进自建废水处理设施处理，自建废水处理设施设计处理能力为 15m³/d。采用“综合调节池+混凝沉淀池+厌氧池+好氧池+混凝沉淀池”工艺处理，中水回用系统采用“砂滤+碳滤+超滤+二级反渗透系统”处理工艺处生产废水，经自建废水处理设施处理，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中工艺与产品用水标准后回用于生产。

（1）自建生产废水处理设施和中水回用工艺

本项目废水处理站设计处理能力为 15m³/d，满足项目废水处理能力要求。

1) 自建生产废水处理设施

生产废水由车间排污集水管集中收集到调节池中，调节水量和均匀水质，预沉较重颗粒，去除部分大块悬浮物；然后调节池中污水通过提升泵泵入 pH 混凝反应池 1 中，由 pH 计自动控制投加碱，调节 pH 控制在 7.5~8.0 左右，同时在 PAC 泵的作用下投加混凝剂 PAC 混凝反应去除较多的难溶性有机物，形成小颗粒物质，再进入絮凝反应池中，由 PAM 加药泵作用下投加 PAM 絮凝药剂，絮凝反应形成大矾花颗粒物，反应池流出的废水开始形成混凝状胶体大颗粒物质，进入沉淀池 1 中，混凝废水经过布水在沉淀池中进行固液分离作用；絮状物沉淀到池体底部而被去除并排至污泥池中，上清液进入中间水池中，再由水泵控制将污水打入生化池（厌氧+好氧）进行微生物的降解生化作

用。随着生物降解后的污水出来后进入混凝反应池 2、沉淀池 2 后达到城镇污水厂出水标准。为达到车间回用水标准，沉淀池 2 池出水储存在回水水池中，由液位控制器控制加压泵泵入中水回用系统中，依次经过砂滤、炭滤过滤去除滤池出水的细小悬浮颗粒物质，再由一体化的 RO 回用系统对出水进行更加深度的处理，去除多余的电解质、盐，降低色度后，储存在回用罐中待回用车间使用。沉淀污泥由污泥设备压成泥饼外运，滤液回流至综合调节池中物化处理。

2) 中水回用系统

反渗透是一种物理现象，含有盐分的水有自然渗透压力，当把含盐水(原水)与纯水用微孔直径为万分之一微米的半透膜隔开时，纯水由于渗透压的作用将透过半透膜而进入原水侧。相反，要在原水侧施加高于其本身渗透压的压力，则原水中的分子将透过半透膜而进入纯水侧，但原水中的盐份、细微杂质、有机物等成分却不能进入纯水侧。

其优点很多：出水水质稳定，可连续生产；其操作仅靠压力作为推动力，相对其他物理处理手段具有最低的能耗；无需使用化学处理试剂，无化学废液的排放，几乎无环境污染；设备占地小，操作简单，无需频繁维护，故反渗透技术应用很广。但传统反渗透也有一些设计缺陷，恒压运行造成大量的能量浪费；回收率的提高靠增加串联的数量来实现，并且对于一个固定的系统来说，回收率固定不可调，无法对原水水质的变化作出调整；由于流道很长，使头、尾部膜的运行工况差异较大，造成所谓的头膜效应和尾膜效应；膜的产能不平均，头膜的产能充分得到发挥，而尾膜的产能不能充分得到发挥，造成浪费。反渗透（RO）又称逆渗透，是当今最先进、最节能有效的膜分离技术。

废水经预处理后经提升泵送入砂滤、炭滤过滤器和软化器去除废水中的悬浮物、胶体和细菌等大部分有机物。砂滤过滤器主要截留废水中粒径较大的悬浮物；活性炭过滤器、树脂软化器，利用活性炭所具有的特殊功效去除废水中余氯、碳酸钙碳酸镁等结垢的钙镁离子对 RO 膜有害的物质，保证 RO 反渗透系统的进水水质。经中水预处理后的废水进中转池 2#，由高压提升泵抽至一级 RO 膜系统，利用反渗透装置脱盐作用，去除水中的盐分，达到提纯的目的。一级 RO 膜系统产水流自回用水箱回用至车间。浓水进入 RO 浓水池 1#由高压泵抽至二级 RO 膜系统，产水进入回水箱。

一级 RO 系统处理后约 60%回用，剩余约 40%浓水经二级 RO 进一步浓缩后约 50%的上清液可以回用，剩余约 50%的浓水因为其中盐分含量较高无法再继续使用，因此高浓度废水的产生率为中水回用系统总废水处理量（2004.86t/a）的 20%（约 400.972t/a），此部分的浓水由于盐分含量较高无法再继续处理，拟通过 MVR 蒸发器进行蒸发处理，根据 MVR 的技术特点，MVR 蒸发系统冷凝水回收率可达 90%，水蒸汽蒸发损失量约

为 6%，剩余 4%作为蒸发后的浓缩液委托有资质的单位处理。因此冷凝水产生量约为 360.8748t/a，约占生产废水的 18%，冷凝水收集后与生产废水一同进入污水处理站及中水回用处理系统处理，处理后回用。根据分析，生产废水中水回用率 80%，而冷凝水收集后与生产废水一同处理后回用，因冷凝水一直都在循环使用，因此，生产废水总中水回用率为 98%。则回用水量约为 1964.7628t/a。（一部分回用于中水回用系统反冲洗用水 90t/a，一部分回用于水洗槽的补充和更换用水 1750.0628t/a、车间清洗废水 48.6t/a、水帘柜补充水 56.7t/a、喷淋塔补充水 14t/a。）

3) MVR 蒸发器说明

MVR 蒸发器一般由以下几个部分组成:预热器、蒸汽换热器、气液分离器、蒸汽压缩机、控制系统、清洗系统、真空系统。

其原理是利用高能效蒸汽压缩机压缩蒸发产生的二次蒸汽，提高二次蒸汽的压力和温度，被提高热能的二次蒸汽打入加热器对原液再进行加热，受热的原液继续蒸发产生二次蒸汽，从而实现持续的蒸发状态。由于本系统循环利用二次蒸汽已有的热能，从而不需要外部鲜蒸汽，大大节省了蒸发系统的能耗。通过 PLC、工业计算机、组态等形式来控制温度、压力、马达转速，保持系统蒸发平衡。从理论上来看，使用 MVR 蒸发器比传统蒸发器节省 60%-80%以上的能源，节省 95%以上的冷却水，减少 50%以上的占地面积。

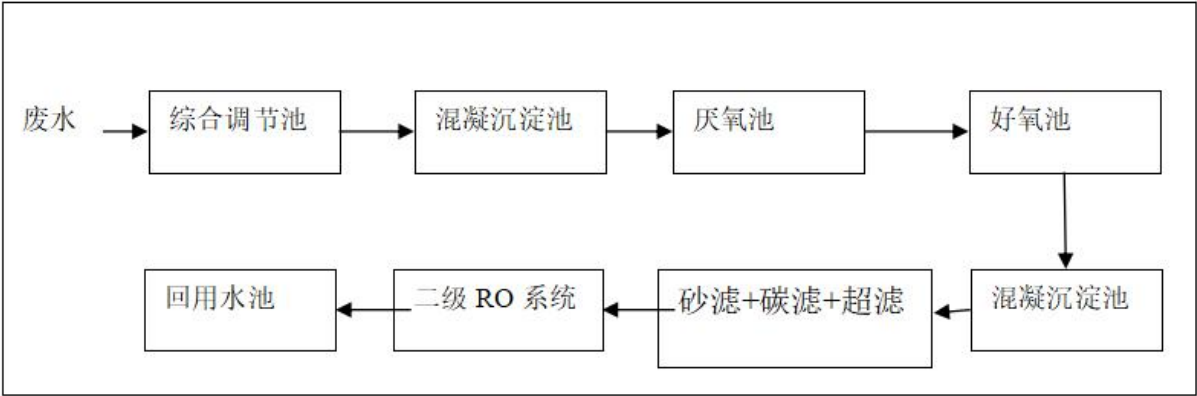


图 1.8-1 生产废水处理设施

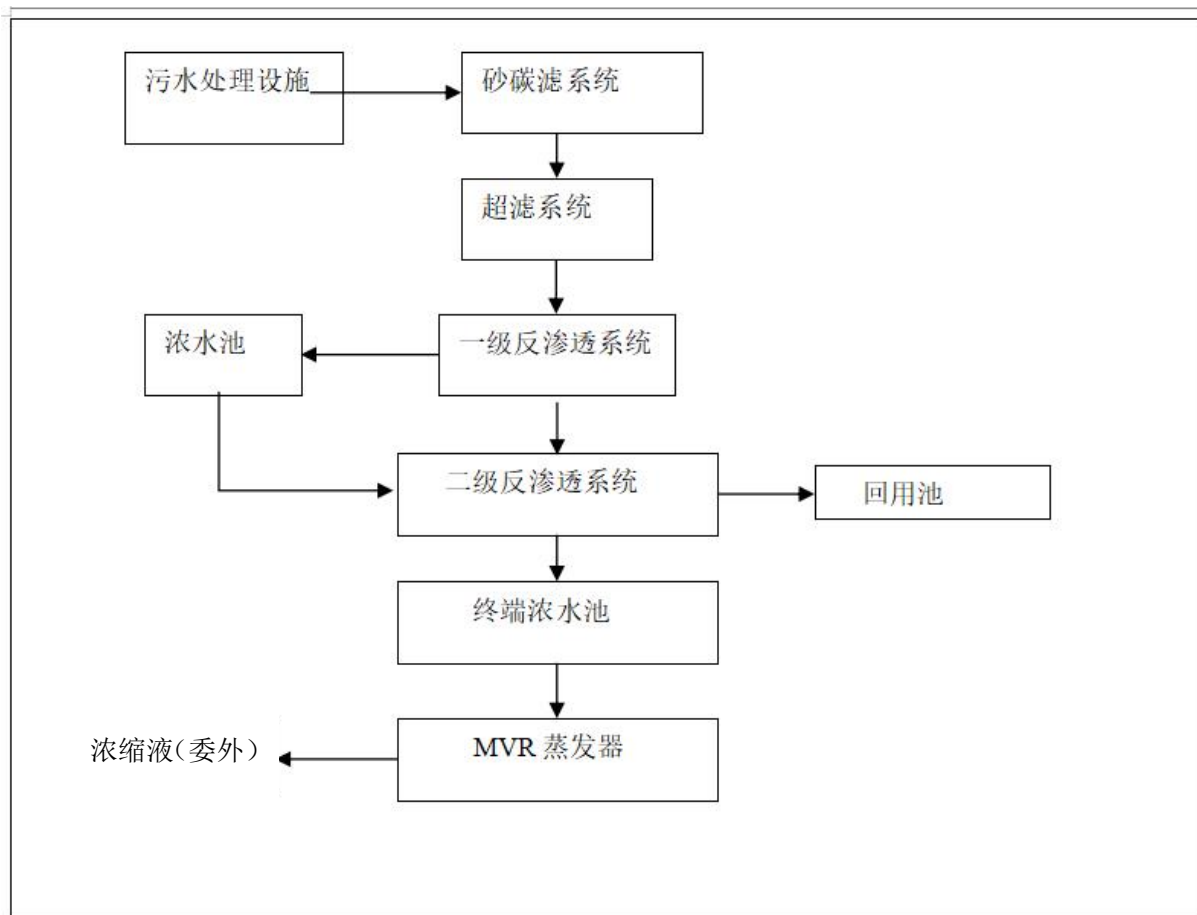


图 1.8-2 生产废水处理设施

类比《惠州市诺坚五金制品有限公司迁扩建项目环境影响报告表》，（惠州市诺坚五金制品有限公司主要从事五金制品、塑料制品的生产，五金制品生产线工艺主要为剪折、焊接、打磨、预脱脂、主脱脂、水洗、陶化、水洗、喷粉、喷漆等，生产废水包括水洗槽更换废水和反冲洗废水，水污染物主要有 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、石油类、氨氮，LAS 等。从生产产品、生产工艺、生产废水及水污染物等方面与本项目相似，因此本项目的生产废水水质污染物源强类比该项目生产废水水质污染物源强是可行的。）混合废水（水洗槽更换废水+反冲洗废水）主要污染物平均产生浓度： COD_{Cr} 为 200~350mg/L、 BOD_5 为 100~150mg/L、SS 为 240~300mg/L、石油类为 10~20mg/L、氨氮为 25~30mg/L。为了更好的处理项目废污水，建设单位对废污水处理工艺先采用预处理方式去除杂质，再采用接混凝沉淀有效降低污染物浓度。项目生产废水进行处理之前，设有收集池可对项目生产废水的水量和浓度进行调节和缓冲，因此项目生产废水产生浓度基本可按照生产废水水质进行设计。

项目污水处理站及中水回用系统废水处理效率如下表所示：

表 1.8-1 本项目废水处理效率 单位：mg/L

工段	1.收集池-隔油池			2.反应池			3.混凝-斜板沉淀池		
项目	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率
pH 值	4-8	6-8	/	6-8	6-8	/	6-8	6-8	/
COD _{Cr}	350	204.05	41.7%	204.05	58.3	71.43%	58.3	46.64	20%
BOD ₅	150	75	50%	75	48.75	35%	48.75	34.13	30%
SS	300	300	0%	300	60	80%	60	39	35%
石油类	20	13	35%	13	3.25	75%	3.25	3.25	0%
氨氮	30	27.99	6.7%	27.99	19.98	28.6%	19.98	13.49	10%
氟化物	22	22	0%	22	18	18.2%	18	12	33.3%
工段	4.砂炭过滤			5.膜过滤					
项目	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率			
pH 值	6-8	6-8	/	6-8	6-8	/			
COD _{Cr}	46.64	37.31	20%	37.31	12.31	67%			
BOD ₅	34.13	27.3	20%	27.3	4.64	83%			
SS	39	21.45	45%	21.45	0.64	97%			
石油类	3.25	2.6	20%	2.6	0.08	97%			
氨氮	13.49	10.5	22.2%	10.5	0.53	95%			
氟化物	12	10	16.7%	10	8	20%			

由上表可知，项目运营期生产废水经自建污水处理站及中水回用系统处理后，其出水能够达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”标准及企业生产用水水质要求（后续陶化工艺的水质标准（电导率 $\leq 350\mu\text{S}/\text{m}$ ，SS 小于等于 $5\text{mg}/\text{L}$ ）后以中水形式回用于水洗工序及中水回用系统反冲洗用水。同时，中水系统产生的浓水通过 MVR 蒸发器进行蒸发，实现零排放，因此该生产废水处理工艺在技术上具有可行性。

根据已审批的《惠州市超频三光电科技有限公司建设项目环境影响报告书》可知，惠州市超频三光电科技有限公司主要从事各类散热器套件的生产，并配套生产模具（自用，不外销）。同时，生产五金配件过程中需要对部分五金配件进行陶化、电泳及喷粉等表面处理。其生产废水采用主要采用物化+生化处理工艺进行处理，中水回用采用“砂滤+碳滤+超滤+反渗透+高效浓缩（纳滤）”工艺，其浓水通过 MVR 蒸发器进行蒸发，不对外排放。由此类比可知，本项目浓水通过 MVR 蒸发器进行蒸发的方案是可行的。

4）费效分析

项目自建生产废水处理站及中水回用系统运行费用包括人工费、电费及药剂费，详述如下：

①人工费

表 1.8-2 人工费

序号	人员分类	人数	工资	小计
1	操作员	2 人（1 班）	4000 元/月	8000 元/月
合计				8000 元/月

按每天处理设计水量 15m³（每月 30 天），则处理每立方米水的人员费为 17.78 元。

②电费

表 1.8-3 电费

序号	设备	功率	数量	运行时间	运转设备	耗电量（kW·h）
1	潜水泵	0.55kW	2台	10h	1台	5.5
2	加药泵	0.09kW	4台	10h	4台	3.6
3	搅拌机	0.25kW	4台	10h	4台	10
4	污泥泵	0.55kW	3台	2h	3台	3.3
5	鼓风机	0.75kW	2台	10h	1台	7.5
6	压滤机	1.1kW	1台	2h	1台	2.2
7	空压机	4kW	1台	2h	1台	8
8	过滤进水泵	0.55kW	1台	10h	1台	5.5
9	过滤反洗泵	0.75kW	1台	10h	1台	7.5
10	超滤增压泵	0.55kW	1台	10h	1台	5.5
11	超滤反洗泵	0.75kW	1台	10h	1台	7.5
12	化学清洗系统	0.5kW	1套	1h	1套	0.5
13	MVR蒸发器	20kW	1套	5h	1套	100
合计						166.6

由以上表格可知电费为：166.6kW·h×0.7元/kW·h=116.62元，116.62÷15=7.78元/立方米水。

说明：以上计算中用电单价如发生变化，则运行费用相应变化。运行费用中不包括折旧费、利息等。

③药剂费

参考同类型废水运行经验，药剂费用如下：

表 1.8-4 药剂费

序号	药剂名称		日用量	参考价	费用
		浓度（%）	（Kg）	（元/Kg）	（元）
1.废水预处理					
1	硫酸	98	1	2.0	2
2	氢氧化钠	96~99	15	3.5	52.5

3	聚合氯化铝	30%	5	1.8	9
4	聚丙烯酰胺	1000 万	0.1	20.0	2
5	合计（元/天）				65.5
折合处理每方水的的药剂费用为：6.55 元/m³					
2.中水回用					
1.废水预处理					
1	阴垢剂		0.2	63.0	12.6
2	还原剂		0.15	25.0	3.75
3	杀菌剂		0.2	6.0	1.2
4	合计（元/天）				17.55
折合处理每方水的的药剂费用为：1.755 元/m³					

④设备维护费

本工程废水站运转设备需定期进行维护，砂滤、碳滤罐需进行反冲洗维护，超滤、反渗透需定时清洗膜件，必要时进行更换；MVR蒸发器需定时对加热系统进行检查维护。处理每吨废水所需设备维护费用为20元/m³。

⑤合计

运行费=人工费 17.78 元+电费 7.78 元+废水预处理药剂费 6.55 元+中水回用药剂费 1.755 元+设备维护费 20 元=53.865 元/m³

说明：以上计算中人工费、用电单价、药剂费如发生变化，则运行费用相应变化。运行费用中不包括折旧费、利息、耗材等。

1.8.2 项目生产废水零排放可行性分析

项目运营期生产废水产生量共计约为 6.683t/d、2004.86t/a，主要来源于水洗槽废水、中水回用系统反冲洗废水、喷淋补充水、水帘柜补充水及地面清洗废水等，均排入自建生产废水处理站及中水回用系统处理，达到回用水水质要求（即《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中“工艺与产品用水”标准及项目自身要求（后续陶化工艺）的水质标准（电导率≤350us/m，SS 小于等于 5mg/L））后约 6.2484t/d 回用于表面处理线清洗槽用水、喷淋补充水、水帘柜补充水和车间清洗用水，约 0.30t/d 回用于反冲洗用水，中水回用系统处理达标后的水可 100%回用。

中水回用系统产生的浓水占比约 20%（即 0.1336t/d），拟采用蒸发器蒸发处理，浓水中的水分 90%蒸发，其中的盐分浓缩成液体，委托有危险废物处理资质单位处理。

因此，项目运营期生产废水可实现零排放。

1.8.3 经济可行性分析

项目废水污染治理措施及中水回用设施投资约 230 万元，蒸发器一次性投资 220 万元左右，废水污染防治措施总投资共计约 450 万元，占项目投资总额（9200 万元）的

4.89%，在建设单位可承受范围内。项目采用的药剂成本较低，运行管理方便，根据项目废水处理工艺设计方案和废水规模，预计项目自建生产废水处理站及中水回用系统日常运行费用为 53.865 元/m³，在建设单位可承受范围内，故本项目的自建生产废水处理站及中水回用系统运行管理从经济上是可行的。

1.9 水环境影响评价自查表

水环境影响评价完成后，对水环境影响评价主要内容与结论进行自查，如下表所示。

表 1.9-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影 影 响 识 别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜区分区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☐		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
评 价 等 级	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
	评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现 状 调 查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	()	监测断面或点位个数 () 个
现 状 评 价	评价范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(COD _{Cr} 、NH ₃ -N、BOD ₅ 、SS、总氮、总磷)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 ☐ ；II 类 ☐ ；III 类 ☒ ；IV 类 ☐ ；V 类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐		

		春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☒			达标区 ☐ 不达标区 ☒	
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²				
	预测因子	（/）				
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐				
	预测背景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（COD _{Cr} ）		（0.108）	（40）	
		（NH ₃ -N）		（0.005）	（2）	
（总氮）		（0.04）	（15）			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（/）	（/）	（/）	（/）	（/）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m					

防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ; 水文减缓设施 ☐ ; 生态流量保障设施 ☐ ; 区域削减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☐ ; 其他 ☐		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 ☐ ; 自动 ☐ ; 无监测 ☐	手动 ☒ ; 自动 ☐ ; 无监测 ☐
		监测点位	(/)	
		监测因子	(/)	
	污染物排放清单	☒		
	评价结论	可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐		
注: “ ☐ ”为勾选项, 可打√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。				

1.10 水污染防治措施结论

员工生活污水经化粪池预处理, 处理达到广东省《水污染物排放限值》

(DB44/26-2001) 第二时段三级标准和污水处理厂接管标准后排入市政污水管网, 通过市政污水管网排入平潭镇污水处理厂, 处理达标后排入三岗河, 通过三岗河排入西枝江。

生产废水经自建生产废水处理设施后中水回用系统进一步处理, 达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中工艺与产品用水标准后, 回用于生产用水, 中水回用系统产生的浓水通过蒸发器进行蒸发, 部分水蒸汽蒸发损失, 绝大部分的冷凝水收集后与生产废水一起进入生产废水处理站及中水回用处理系统处理, 蒸发后的浓缩液委托有资质的单位回收处理, 无生产废水外排。