

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

项目名称：渤化澳佳永利化工有限公司丁辛醇装置尾气回收项目

委托单位：天津渤化澳佳永利化工有限责任公司

天津市滨海新区塘沽环境保护监测站

二〇一四年七月

承担单位：天津市滨海新区塘沽环境保护监测站

站 长：刘宝顺

项目负责人：霍自平

编写人：

审核人：

批准人：

批准日期： 年 月 日

天津市滨海新区塘沽环境保护监测站

电话:25866615

传真:25866615

邮编:300450

地址:天津市滨海新区塘沽营口道 483 号

目 录

1 前言.....	1
2 编写依据.....	1
3 建设项目概况.....	2
3.1 工程概况.....	2
3.2 新建项目情况.....	2
3.3 工艺流程.....	3
3.4 污染物及防治措施.....	3
4 验收监测执行标准.....	7
5 验收监测内容.....	7
5.1 验收监测期间生产工况及质量保证和质量控制.....	7
5.2 环境空气监测.....	7
5.3 厂界噪声监测.....	10
6 环境管理验收检查.....	11
7 风险防范和应急措施.....	12
7.1 风险识别.....	12
7.2 事故防范与应急措施.....	13
7.3 应急预案.....	16
8. 批复内容.....	17
9. 清洁生产.....	18
9.1 项目自身先进性分析.....	18
9.2 工艺技术路线先进性分析.....	18
9.3 原材料情况分析.....	19
9.4 主要节能技术及能源利用.....	19
10. 结论.....	21

1 前言

天津渤化澳佳永利化工有限责任公司是由澳大利亚澳佳投资公司控股的、与天津渤海化工有限责任公司天津碱厂合资的企业，公司主营化工品进出口、化工产品（DOP）生产暨仓储物流业务。现有厂址在天津市滨海新区临港经济区，占地面积12.6万平方米，含罐区及DOP生产装置区。

2008年天津碱厂在临港经济区新厂址新建一套年产22万吨丁辛醇装置，该装置产生的尾气（包括2#羰基合成反应器顶部放空气、高压蒸发系统放空气、低压蒸发系统放空气、稳定塔放空气）中含较高浓度的丙烷、丙烯和混合丁醛，均为极其重要的化工原料，目前这部分尾气主要排至火炬或燃料管网燃烧。为了合理利用这部分资源，天津渤化澳佳永利化工有限责任公司投资2750万元，在现有DOP装置苯酐仓库西侧空地上建设丁辛醇装置尾气回收项目，采用吸收、解析的分离技术对尾气进行处理，分离出的混合丁醛可以作为现有丁辛醇装置的原料回用、丙烯和丙烷可以作为液化烃燃料（产品）外售。这样不仅能减少污染物的排放、减轻火炬排放系统的压力，同时可以降低丁辛醇装置的生产成本、创造效益。

该项目于2012年6月开工建设，2013年1月竣工并于2013年9月投入试运行。2012年1月由天津市环境保护科学研究院编制了《天津渤化澳佳永利化工有限责任公司丁辛醇装置尾气回收项目环境影响报告书》。2012年4月20日天津市滨海新区环境保护和市容管理局对该项目环评报告书作出批复。

2 编写依据

- 2.1 中华人民共和国第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》
- 2.2 天津市人民政府令 58 号《建设项目环境保护管理办法》
- 2.3 国家环境保护总局令第 13 号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》
- 2.4 国家环保总局环发[2000]38 号《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》

- 2.5 津环保监测[2003]61 号《天津市建设项目竣工环境保护验收监测管理办法》
- 2.6 津环保监测[2002]234 号《天津市建设项目竣工环境保护验收监测技术要求》
- 2.7 天津市环境保护科学研究院编制的《渤化澳佳永利化工有限责任公司丁辛醇装置尾气回收项目环境影响报告书》二〇一二年一月
- 2.8 津滨环容环保许可函[2012]18 号《关于渤化澳佳永利化工有限责任公司丁辛醇装置尾气回收项目环境影响报告书的批复》
- 2.9 天津渤化澳佳永利化工有限责任公司提供的相关技术资料

3 建设项目概况

3.1 工程概况

天津渤海化工有限责任公司天津碱厂在其搬迁改造工程中投资建设一套22万吨/年的丁辛醇装置，该装置的环境影响报告书于2007年11月取得天津市环境保护局滨海分局的批复，2008年开始开工建设，目前该装置的主体工程已通过验收。丁辛醇装置生产过程中产生的尾气中富含丙烷、丙烯和部分混合丁醛，目前这部分尾气主要排至火炬或燃料管网燃烧。为了合理利用这部分资源，天津渤化澳佳永利化工有限责任公司投资2750万元，在现有DOP装置苯酐仓库西侧空地上建设丁辛醇装置尾气回收项目，这样不仅能减少污染物的排放、减轻火炬排放系统的压力，同时可以降低丁辛醇装置的生产成本、创造效益。

3.2 新建项目情况

- 3.2.1 项目名称：天津渤化澳佳永利化工有限责任公司丁辛醇装置尾气回收项目
- 3.2.2 建设地点：天津滨海新区临港经济区天津渤化澳佳永利化工有限责任公司DOP装置区域内
- 3.2.3 建设性质：节能改造
- 3.2.4 项目投资：本项目总投资 2750 万元人民币，其中环保投资 50 万元人民币，约占总投资的 2%。
- 3.2.5 职工人数：现有工程总定员 114 人，本项目新增定员 8 人，其余由天津渤化澳佳永利化工有限责任公司内部调配解决。

3.2.6 工作制度：本项目的生产装置与丁辛醇装置同步连续生产，年操作时间 8000 小时，操作制度是四班二运转工作制。

3.3 工艺流程

天津碱厂 22 万吨/年丁辛醇装置产生的高压蒸发系统放空气、低压蒸发系统放空气和稳定塔放空气等尾气经压缩机入口的气液分离器分离出原料气中的水分子 (W_{1-1})，而后进入压缩机升压后与该装置羧基合成反应系统的弛放气混合。混合气体先经一级气液分离器分离水分子 (W_{1-2}) 后，再经循环水冷却至一定温度后从塔底进入吸收塔，吸收剂——即丁醛由循环冷冻盐水降至 15°C 后低温从塔顶进入。低温吸收剂与混合气体在吸收塔内逆向接触，将混合气体内的丙烯、丙烷、丁醛吸收下来。未被吸收的 H_2 、 CO_2 、 CO 、 N_2 等尾气 (G_1) 从塔顶进入燃料管网进行再利用。

混合气体中被吸收剂吸收下来的有效组分，以液体的形式送入解吸塔进行解吸。由解吸塔塔顶采出的丙烯和丙烷经冷凝器冷凝后，以液相形式由输送泵送至液化气储罐，作为产品贮存。解吸塔塔底分离出的吸收剂，一部分吸收剂直接经冷却后进入吸收塔，循环使用。另一部分解吸后的吸收剂送至脱重塔，以蒸馏的方式脱除重组分。脱重塔塔顶蒸馏出来的气相混合丁醛，由冷凝器冷凝后以液相形式通过输送泵送至丁醛中间罐，部分作为吸收剂，与直接由解吸塔底部出来的未脱重吸收剂混合后，补充进入吸收塔；另一部分通过管线送至天津碱厂丁辛醇界区。

解吸塔顶部冷凝器产生的未凝尾气 (G_2) 和脱重塔顶部冷凝器产生的未凝尾气 (G_3)，气量很小，送至天津碱厂的火炬系统进行处理。

项目工艺流程图见图 3-1

3.4 污染物及防治措施

3.4.1 废气：

G_1 ：吸收塔塔顶排气：丁辛醇装置来的尾气与吸收剂在吸收塔内逆向接触，充分混合、吸收，吸收塔内未被吸收剂吸收的尾气由吸收塔塔顶排出，该气体中主要包括未被吸收的 H_2 、 CO_2 、 CO 、 N_2 、 CH_4 以及少量未被吸收的丙烯、丙烷和

丁醛等，送至天津碱厂现有的燃料管网进行再利用。

G2: 解析塔塔顶不凝气: 解析塔塔顶采出的丙烯和丙烷经冷凝器冷凝后送液化气储罐贮存，少量不凝气由冷凝器上部排放，该废气中主要含丙烯、丙烷。由于量少，送至天津碱厂的火炬系统燃烧处理。

G3: 脱重塔塔顶不凝气: 脱重塔塔顶采出的混合丁醛经冷凝器冷凝后大部分送至天津碱厂丁辛醇界区，少量作为吸收剂回用，少量丁醛不凝气由冷凝器上部排放。由于量少，送至天津碱厂的火炬系统燃烧处理。

G4: 无组织排放: 主要是生产装置区工艺设备、管道、管件等连接点处非甲烷总烃（丙烯、丙烷）和丁醛泄漏的无组织排放。

G5: 开停车压缩机管线吹扫废气。开车前停车后需要对压缩机管线系统用氮气进行吹扫，吹扫废气排至火炬，主要含有N₂和烃类气体。

表3-1废气排放源汇总表

分类	序号	污染源名称	产生部位	主要污染物	排放规律	排放方式
正常排放	G ₁	吸收塔塔顶排气	装置区	CO、CH ₄ 、H ₂ 、 CO ₂ 、N ₂ 、丙烯、 丙烷、丁醛等	连续	去燃料管网
	G ₂	解析塔顶不凝气	装置区	丙烯、丙烷	连续	去火炬
	G ₃	脱重塔顶不凝气	装置区	丁醛	连续	
	G ₄	装置区无组织排放	装置区	非甲烷总烃 丁醛	连续	大气环境
非正常排放	G ₅	开停车压缩机管线吹扫 废气	压缩机	N ₂ 、烃类气体	间断	去火炬

3.4.2 废水:

W1: 气液分离废水。丁辛醇尾气经过气液分离器会分离出少量废水，主要污染物为COD，该废水通过管道直接排入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司进行处理。

W2: 地面冲洗水: 用于设备冷却及地面冲洗的水，主要污染物为COD、BOD、SS，该废水通过管道直接排入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司进行处理。

W3: 生活污水: 来源于职工生活用水, 主要污染物为pH值、COD、BOD、SS、氨氮、总磷, 该废水和W2经由化粪池汇集后通过管道直接排入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司进行处理。

W4: 压缩机清洗废水。开车前压缩机吹扫结束后, 应对吸排气阀进行检查和清洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、SS、COD 和 BOD, 该废水通过管道直接排入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司进行处理。

表3-2废水排放源汇总表

分类	序号	废水来源	产生部位	主要污染物	排放特征	排放去向
正常排放	W ₁	气液分离废水	装置区	COD	连续	排至天津威立雅渤化永利水务有限责任公司处理
	W ₂	地面冲洗水	装置区	COD BOD SS	间断	
	W ₃	生活污水	职工生活	COD BOD SS 氨氮 总磷	间断	
非正常排放	W ₄	停车检修的设备及管道清洗水	装置区	COD SS	间断	

3.4.3 噪声:

生产装置区噪声。主要为压缩机和各类输送泵产生的噪声。

表3-3噪声源汇总表

序号	噪声源名称	治理措施
L	生产装置区噪声	选用低噪声设备, 设置消音减振设施

3.4.4 固体废物:

本项目产生的固体废物主要为职工产生的生活垃圾, 统一贮存于现有厂内垃圾收集点, 由环卫部门定期清运处理。

表3-4固体废物排放汇总表

序号	污染源名称	产生部位	主要污染物	排放去向
S	生活垃圾	职工生活	生活垃圾	环卫部门定期清运

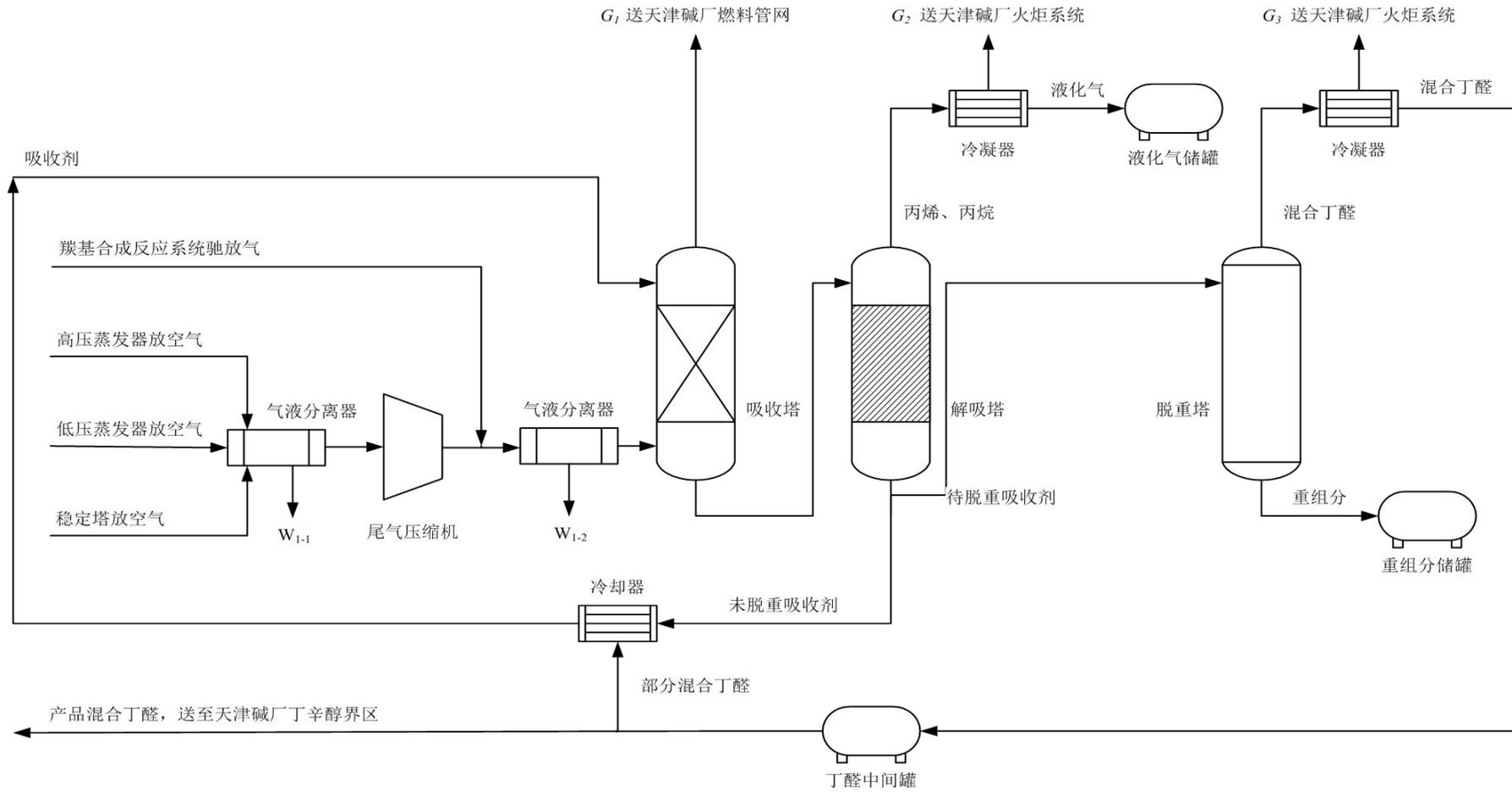


图3-1项目工艺流程图

4 验收监测执行标准

污染物排放标准：

——《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 二级

污染物	无组织排放浓度 mg/m ³	标准
非甲烷总烃	周界外浓度最高点 4.0	GB16297-1996 二级

——工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008） dB（A）

昼 间	夜 间	标准
65dB	55 dB	GB12348-2008 3 类

5 验收监测内容

5.1 验收监测期间生产工况及质量保证和质量控制

验收监测期间，建设单位须保证该项目生产正常，环保设施运行良好，生产工况达到75%以上。监测人员、监测方法和监测仪器设备符合国家有关标准、规范、技术要求和本站的质量手册规定。

5.2 环境空气监测

监测点位	厂界四周
项目	非甲烷总烃
周期及频率	3 天 4 次/天

5.2.1 废气采样方法、分析方法及检出限

项目	测定方法	检出限
非甲烷总烃	气相色谱法《空气和废气监测分析方法》（第四版） 国家环保总局（2003 年）	0.2ng

5.2.2 环境空气监测结果：见表 5-1

经 7 月 9 日至 11 日共 3 天的监测结果表明，本项目无组织排放的非甲烷总烃浓度在 0.28 mg/m³ ~0.64mg/m³ 之间，符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求。

表 5-1 环境空气监测结果

监测项目	监测频次	执行标准	7月9日				7月10日				7月11日				备注
			○1	○2	○3	○4	○1	○2	○3	○4	○1	○2	○3	○4	
非甲烷总烃	1	4.0	0.29	0.36	0.35	0.53	0.49	0.44	0.44	0.39	0.37	0.37	0.44	0.28	
	2		0.47	0.36	0.49	0.58	0.42	0.34	0.49	0.61	0.40	0.42	0.47	0.43	
	3		0.54	0.59	0.40	0.34	0.51	0.59	0.56	0.42	0.44	0.57	0.55	0.39	
	4		0.50	0.64	0.50	0.40	0.50	0.76	0.48	0.35	0.48	0.62	0.48	0.48	
气象因素															
频次			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
风向			东	东	东南	东南	东	东	东	西	南	南	东	东	
风速 (m/s)			2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	
气温 (°C)			31	32	33	31	33	34	37	32	30	32	35	32	
大气压 (kPa)			100.4	100.5	100.2	100.3	100.0	100.1	100.2	100.2	100.5	100.3	100.4	100.3	

表 5-2 噪声监测结果

单位：dB(A)

监测日期	7月9日				7月10日				7月11日			
标准	昼间值			夜间值	昼间值			夜间值	昼间值			夜间值
	65			55	65			55	65			55
频次 点位	第一次	第二次	平均值	第三次	第一次	第二次	平均值	第三次	第一次	第二次	平均值	第三次
▲1 厂界西侧外一米	57.9	57.7	57.8	51.6	56.7	59.5	58.3	49.3	59.0	58.7	58.9	50.8
▲2 厂界北侧外一米	58.6	58.6	58.6	49.8	58.8	58.4	58.6	49.5	59.3	58.9	59.1	48.7
▲3 厂界东侧外一米	57.3	58.3	57.8	51.0	57.1	57.8	57.5	48.9	59.5	60.4	60.0	48.4
▲4 厂界南侧外一米	59.1	57.8	58.5	50.9	58.4	58.3	58.4	47.8	58.1	59.2	58.7	49.4

5.3 厂界噪声监测

监测点位	厂界四周外一米，沿厂界布设 4 个测点
项目	连续等效 A 声级
周期及频率	3 天 3 次/天

5.3.1 监测方法及仪器

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）执行。

测量仪器：AWA6218B+型噪声流计分析仪、AWA6222A型声级校准器。

5.3.2 监测结果：

经7月9日至7月11日共3天对厂界四周四个监测点位进行监测，厂界噪声的监测结果见表5-2。由结果可看出：各监测点位的噪声昼间值在56.7~60.4 dB(A)之间，夜间值在47.8~51.6 dB(A)之间，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的3类标准。

5.4 废水监测

监测点位	废水总排口
项目	pH 值，COD，SS，NH ₃ -N
周期及频率	2 天 3 次/天

5.4.1 测定方法及检出限

项目	测定方法	检出限
pH 值	玻璃电极法（GB6920-86）	0.1pH 值
SS	重量法（GB11901-89）	4 mg/L
COD _{Cr}	重铬酸钾法（GB11914-89）	2 mg/L
NH ₃ -N	纳氏试剂分光光度法（HJ 535-2009）	0.025mg/L

5.4.2 监测结果

项目		pH 值	NH ₃ -N	COD	SS	
设施总排口	9月25日	一次	7.18	1.75	425	20
		二次	7.24	2.15	425	22
		三次	7.28	1.72	420	20
	平均值		7.18~7.28	1.87	423	20
	9月26日	一次	7.23	1.80	428	24
		二次	7.24	2.23	423	22
		三次	7.20	1.67	420	20
	平均值		7.20~7.23	1.90	424	22

经过9月25日—26日两日对该项目总排口监测可看出，该企业排放的废水监测三日均值分别为：pH值为7.18~7.28；氨氮为1.87mg/L、1.90 mg/L；化学需氧量为423mg/L、424mg/L；悬浮物为20mg/L、20mg/L。化学需氧量和氨氮排放总量分别为1.135吨/年、0.005吨/年，符合环评中的总量要求：化学需氧量2.188吨/年、氨氮0.02吨/年。

6 环境管理验收检查

6.1 建设项目执行国家建设项目环境管理制度情况

该建设项目在立项、施工、试生产期间执行了各项国家建设项目环境管理制度。

6.2 环保设施完成及运行情况

建设单位的各项环保设施，基本按照该项目环评报告书及其批复的要求建成，符合“三同时”的有关规定，并正常运行。验收监测期间，根据环境影响评价报告书和建设单位提供的环保设施自检报告对各项环保设施运行情况进行检查，全部环保设施运行正常。

6.3 环境保护管理、保护档案管理、监测机构及管理制度

环境管理由公司安环部负责，该部管理人员有3名，负责环境管理的人员2

名。制定了《环境保护管理制度》、《污染物排放管理制度》、《废水管理制度》、《废气管理制度》、《噪声管理制度》和《废物处置管理制度》。

6.4 突发性环境污染事故应急制度、应急设备情况

该单位制定了制定了一份《天津渤化澳佳永利化工有限责任公司环境污染突发事故应急预案》。

6.5 固体废物处置情况

本项目产生的固体废物主要为职工生活区产生的生活垃圾，属于一般废物，交由环卫部门定期清运，有明确去向，切实可行，不会对环境造成二次污染。

6.6 排污口规范化

本项目废水经管道直接排入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司进行处理，在天津威立雅渤化永利水务有限责任公司安装了流量计，在废水排放口设置了标志牌。

7 风险防范和应急措施

7.1 风险识别

7.1.1 风险分析

按《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004 中“物质危险性标准”，对本项目原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的污染物等进行危险性识别，筛选环境风险评价因子。

表 7-1 项目相关物质的危险性及毒性资料

序号	名称	危险特性			毒理性质		危险性识别
		沸点℃	闪点℃	爆炸极限	急性毒性	毒性分级	
1	丙烯	-47.72	-108	2.0~11.7	/	/	可燃气体
2	丙烷	-42.1	-104	2.1~9.5	/	/	可燃气体
3	丁醛	74.8	-9.4	1.5~12.5	2490（大鼠经口）	/	易燃液体

通过与《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004 附录 A.1 “物质危

险性标准”对照，本项目涉及的——丁醛为易燃液体，丙烯、丙烷为可燃气体，其混合物液化气也为易燃气体，均可视为火灾、爆炸危险物质。

7.1.2 确定最大可信事故

通过对本项目主要物料的危险性和工艺系统潜在危险性分析，并结合对可能产生事故的原因的简要分析，确定最大可信事故为液化气罐区设备阀门管线泄漏或操作失误导致液化气（丙烯、丙烷）泄漏，从而引发火灾爆炸的事故。

7.2 事故防范与应急措施

7.2.1 事故防范措施

本项目厂区内的环境风险主要来自液化气储罐和生产装置（阀门、管线等）的泄漏以及由此引起的火灾和爆炸。由此可见，防范环境风险的关键是防止储罐、阀门、管线泄漏。

为防止储罐和输送装置（阀门、管线等）的泄漏，首先应在储罐设计阶段采用高新技术，严格按照有关设计规范和设计防火规范进行设计，充分考虑地震、雷电、气温、暴雨、洪水等自然危害因素，尤其是防火、防爆设计，应严格执行相关标准、规范的要求。在施工中要严格把住质量关，对杜绝和减少事故灾害的发生具有一定保障作用。

在运营期，主要生产单元及罐区应注意的事项有：

（1）建立健全并严格执行防火防爆的规章制度，所有生产操作人员必须严格遵守各项操作规程。

（2）针对各工序的物料特性对职工进行培训及安全教育，重要岗位应采取持证上岗制度。

（3）操作人员要定时对车间所有运转设备进行巡回检查，如有异常情况立即请检修人员检查处理，并进行倒设备操作，同时向调度汇报。

（4）有毒有害液体的装卸应采用密闭操作技术。

（5）布置具有潜在危险的设备时，应根据有关规定进行分散和隔离；对振动、爆炸敏感的设备，应进行隔离或设置屏蔽、防护墙、减振设施等；设备的噪声超过有关标准规定时，应予以隔离。加热设备及反应釜等的作业孔、操纵器、

观察孔等应有防护设施。

(6) 若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。

(7) 在危险化学品作业场所设置急救设施，并提供应急处理的方法。

(8) 装置区地面应作防火花地面。

(9) 化工生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐都必须设置静电接地，不允许设备及设备内部部件有与地相绝缘的金属体。

(10) 应根据生产特点和物料性质，合理地选择工艺条件、设备和管道的材料以及设备结构，以控制静电的产生，使其不能达到危险程度。

(11) 为防止物料泄漏时会污染到水体，罐区须按要求设置围堰，围堰尺寸：23.4 米×16.3 米，高 0.53 米。

(12) 装置区及罐区内相关的管线必须做好防腐处理。

(13) 防止跑冒滴漏，减少物料的逸出，对易燃、易爆物质的设备和管道按规定设计防爆措施。

(14) 企业领导要把安全生产、防范事故工作放在第一位，严格安全生产管理，经常检查安全生产措施，发现问题及时解决，消除事故隐患。强化生产操作人员的安全培训教育，增强全体职工的责任感，使生产操作人员熟记各种工艺控制参数及发生事故时应急处理措施。

7.2.2 各类物质泄漏的应急措施

7.2.2.1 液化气泄漏的应急措施

(1) 物料泄漏

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的雨水收集系统，防止气体进入。喷雾状水稀释、溶解。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

(2) 引发火灾/爆炸事故

切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰，喷水冷却容器，采用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉等作为灭火剂进行灭火。

7.2.2.2 丁醛泄漏的应急措施

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源和泄漏源。若装置区发生泄漏，可通过雨水收集系统收集并截流物料。严格控制，防止物料进入水系统。

发生小量泄漏时，用活性炭或其它惰性材料吸收，也可以用大量水冲洗，冲洗废水通过装置区雨水收集系统收集或罐区围堰收集后，排入污水管网，送天津威立雅渤化永利水务有限责任公司处理。

若装置区发生大量泄漏时，通过专用容器或雨水收集系统进行收集。同时用泡沫覆盖残存的泄漏物料，降低蒸气灾害。回收的物料可运至废物处理场所处置。

若发生火灾，应喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂可使用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

7.2.3 应急环境监测计划

建设单位应针对可能发生的事故，制定相应的应急环境监测计划。当发生事故时，由建设单位的安全环保部门或委托天津市滨海新区塘沽环境保护监测站负责现场的应急环境监测工作。

监测因子：CO、非甲烷总烃（具体就事故情况而定）。

监测频次：视现场情况而定，一般在 2~4 小时/次。

监测位置：事故位置的下风向。

7.2.4 事故防范及应急设施投资估算

对本项目可能发生的事故情况，除消防水系统及泡沫消防水系统由建设单位全厂统一考虑外，其他一系列的事故应急防范设施的投资情况见下表：

表 7-2 事故防范及应急设施投资一览表

序号	设施名称	投资（万元）
1	火灾探测及火灾报警系统	10
2	手提式干粉灭火器及手提式二氧化碳灭火器	5
3	工艺生产装置及其管线防静电接地保护	5
4	可燃气体检测报警器	10
5	安全阀、防爆膜等泄压保安装置	5

序号	设施名称	投资（万元）
6	泡沫灭火系统	10
7	装置区内雨水收集系统及初期雨水收集池	5
	合计	50

7.3 应急预案

天津渤天澳佳永利化工有限责任公司制定有详细成熟的风险事故应急救援预案。制定了一份《天津渤天澳佳永利化工有限责任公司环境污染突发事件应急预案》，本项目应急预案内容见表 7-3。

表 7-3 事故应急预案内容一览表

序号	项目	内容
1	指导思想	
2	公司的基本情况	
3	潜在危险性的评估及环境污染危险目标的确定	1. 环境敏感性
		2. 潜在危险性的评估
		3. 环境污染危险目标的确定
4	环境污染事故预防及应急处理措施	4.1 液氨
		4.2 丙烯
		4.3 醋酸
		4.4 甲醇
		4.5 盐酸
5	消防废水应急处理	消防废水可通过围堰回收，集中处理
6	应急救援指挥机构、职责及分工	1. 指挥机构
		2. 指挥机构职责
		3. 指挥部人员分工
7	应急救援信号规定及报告规	1. 信号规定

序号	项目	内容
	定	2. 报告程序规定
8	事故处置程序	
9	有关规定和要求	

8. 批复内容

本项目在建设、运营过程中应对照报告书认真落实各项污染防治措施，具体批复内容及落实情况见表8-1

表8-1批复内容及落实情况

批复内容	落实情况
1. 加强施工期的环境管理，严格落实报告书提出的各项污染防治措施，防止施工过程中产生的大气，废水，噪声及固体废物等对污染物对环境造成影响	基本已按环评批复落实
2. 项目设计，建设过程中贯彻清洁生产理念，使用先进设备，在工艺废气产生节点要预留治理升级改造空间，强化无组织排放废气管理，提高密闭性、减少无组织排放。确保大气污染物稳定达标排放	已按环评批复落实
2. 1吸收塔塔顶气送天津碱厂现有燃料管网，解吸塔顶不凝气和脱重塔顶不凝气以及开停车吹扫废气送天津碱厂现有火炬进行燃烧处理	已按环评批复落实
2. 2项目设置100m卫生防护距离	已按环评批复落实
3. 气液分离废水、地面冲洗废水和生活污水满足天津威立雅渤化永利水务有限责任公司污水处理系统进水水质要求排入该污水处理系统进一步处理	已按环评批复落实，协议见附件
4. 选用低噪设备，并采取消声、隔声、减振、降噪等措施，确保厂界噪声达标排放。	已按环评批复落实
5. 加强固体废物管理，生活垃圾收集后交由市容部门定期清运	已按环评批复落实
6. 加强对环境风险的防治工作，完善应急预案，落实事故防范及应急处理措施，防止发生环境事故和次环境事故。	已按环评批复落实，并制定了应急预案；

<p>7. 严格按照市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环环保监理）、《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环环保监测〔2007〕57号）的规定，设置标志牌，搭建监测平台，在废气处理设施进口和出口预留监测孔、在废水总排口安装流量计等，落实排污口规范化的有关要求。</p>	<p>本项目废水经管道直接排入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司进行处理，在天津威立雅渤化永利水务有限责任公司安装了流量计，在废水排放口设置了标志牌。</p>
--	---

9. 清洁生产

清洁生产是指在生产全过程和产品全生命周期中持续地运用整体预防污染的战略，达到减少对人类和生态环境的危害，也就是以清洁的原料、清洁的生产过程为基础，生产清洁的产品，采取有效的污染物治理措施，并从优化工艺、改进设备、加强管理等方面入手，通过降低生产过程中的能耗、物耗，达到提高产品质量、降低成本、降低排污的目的。清洁生产是实现可持续发展的重要措施之一。

9.1 项目自身先进性分析

项目本身就是一个清洁生产的项目，对有用物质进行回收利用。天津碱厂丁辛醇装置的尾气排放量大约有2822kg/h，其中丙烯、丙烷和混合丁醛的含量在52%（wt%）左右，丙烯、丙烷的沸点较接近，需把它们一同回收，整个工艺过程由吸收、解吸和脱重等过程组成。系统具有能耗低、回收率高、回收产品纯度高等特点。丙烯回收率 $\geq 95\%$ ，丙烷回收率 $\geq 97.5\%$ ，丁醛回收率 $\geq 88.5\%$ ；回收的产品液化气中丙烯、丙烷含量 $\geq 98.5\text{mol}\%$ ，回收的混合丁醛中丁醛含量 $\geq 98.5\text{mol}\%$ 。

9.2 工艺技术路线先进性分析

本项目是对丁辛醇装置尾气中的丙烯、丙烷和混合丁醛等组分进行分离、回收，目前尾气中轻烃的回收方法主要有膜分离法和新型轻烃回收法。

（1）膜分离法

该方法虽能保证较高的回收率，但是，一方面由于膜分离法需要大量气体循

环压缩，从而增加额外的压缩功耗；另一方面，本项目需回收的尾气成分比较复杂，小分子的H₂及易冷凝的CO₂等杂质很难用膜法分离干净，因此不可避免的降低了回收液化气的产品纯度。

(2) 新型轻烃回收法 (NORP)

新型轻烃吸收法 (NORP) 回收轻烃是由上海东化开发的，针对丁辛醇装置出来的尾气组分的特点采取了一系列的优化措施：采用低温吸收，降压升温解吸。其中低温吸收保证了丙烯丙烷的回收率；独特的吸收塔设计，通过控制塔底温度，能够有效保证塔底吸收剂和回收产品中CO₂、CO、N₂等不凝气被脱除；经优化的解析塔设计，使得塔顶产品丙烯和丙烷以液相采出，节省气体压缩机的能耗。

通过上述比对，新型轻烃吸收法具有回收率高、产品纯度高、能耗低等优势，因此，本项目选择新型油吸收法 (NORP)。

9.3 原材料情况分析

天津渤海化工有限责任公司天津碱厂辛醇装置生产过程中产生的尾气——2#羰基合成反应器顶部放空气、高压蒸发系统放空气、低压蒸发系统放空气、稳定塔放空气达2822kg/h，而其中丙烯、丙烷和混合丁醛的含量高达1400kg/h以上，目前这部分尾气主要排至火炬或燃料管网燃烧。为了合理利用这部分资源，天津渤化澳佳永利化工有限责任公司投资建设丁辛醇装置尾气回收项目，这样不仅能减少污染物的排放、减轻火炬排放系统的压力，同时可以降低丁辛醇装置的生产成本、创造效益。

9.4 主要节能技术及能源利用

本项目结合国内外先进技术和项目具体情况，以及工厂各装置对热源的需求，对生产的能耗、产能及其利用中各种因素加以剖析，并制定了有效的节能措施，从工艺路线、技术方案、设备选型、工程设计等方面保证了生产中节能措施的实现。

(1) 合理设计塔吸收与解吸的工艺流程，优化吸收解吸的温度、压力及吸收剂流量等操作参数，提高系统的回收效益，降低系统的综合能耗。

(2) 充分利用高温和低温位能量回收，优化换热器换热流程，做到能量综

合利用。

(3) 电力设备选用节能型产品，合理配置电机功率，灯具采用节能型防爆灯具。

(4) 合理设计塔吸收与解吸的工艺流程，优化吸收解吸的温度、压力及吸收剂流量等操作参数，提高系统的回收效益，降低系统的综合能耗。

(5) 装置用水主要是换热器的冷却用水，根据工艺流程特点，分别采用循环冷却水、冷冻盐水，不采用直流水，充分考虑了水的合理利用。

(6) 工艺流程中尽量采用热物流加热冷物流的技术，以回收能量，节省冷却水，达到节水的目的。

(7) 进出装置的循环水、冷冻盐水等设置计量仪表，加强用水管理。

(8) 蒸汽和保温管线，采用适宜的保温形式，减少热损。

(9) 就近利用天津碱厂新厂区管网提供的高压蒸汽（4.4MPa）取代热媒及其热媒加热炉系统，不仅使热能利用更合理，也能改善操作条件和操作环境。

(10) 电气设备选型上采用节能新产品；如选用节能变压器；合理选择电缆截面，以减少电缆中的阻抗损耗；选用低损耗元器件，提高电压质量。

9.5 生产设备先进性分析

本项目的关键设备吸收、解析塔、脱重塔和尾气压缩机。考虑到操作弹性和分离效率，吸收和解析塔采用金属填料塔，脱重塔为筛板塔，尾气压缩机为两级活塞式。为适应高温高压作业，塔的材料均为不锈钢；冷却器、冷凝器、再沸器等均使用管壳式换热器。

丙烯、丙烷的储存量按 5 天计，装填系数为 0.9。计算总容积达到 300m³，选择卧式罐，单罐容积为 100m³，液化气储存罐属于三类压力容器，需进行炉内热处理，卧罐尺寸为φ3800×9500。

9.6 污染物排放分析

丁辛醇尾气回收工艺过程中主要使用循环水和冷冻盐水，只有少量的气液分离废水产生，产生的废水送天津威立雅渤化永利水务有限责任公司处理。采用 HYBAS 工艺（生物膜与活性污泥集成工艺）处理废水，可大幅度降低 COD、

BOD、SS 等污染物的浓度，做到达标排放，不会对地区环境质量产生不利影响。

丁辛醇尾气回收装置吸收塔顶气，主要成分为 H_2 、 CO_2 、 CO 、 N_2 、 CH_4 以及少量未被吸收的丙烯、丙烷和丁醛等，送至燃料管网燃烧处理；解析塔顶不凝气（丙烯、丙烷）和脱重塔顶不凝气（丁醇），送至火炬燃烧处理。这些气体中的主要污染物均为有机物，由 C、H 和 O 元素组成，经燃烧后主要生成二氧化碳和水，不会对环境造成显著影响。

综合以上分析，本工程将通过在内部管理、生产工艺与设备选择、原辅材料选用和管理等几方面采取合理可行的清洁生产措施，有效地控制污染，可降低能耗、物耗、水耗，减少污染物的排放，降低产品的生产成本，能够达到国内先进水平，符合清洁生产和循环经济的原则。

10. 结论

一、天津渤化澳佳永利化工有限责任公司投资 2750 万元人民币，在天津滨海新区临港经济区天津渤化澳佳永利化工有限责任公司 DOP 装置区域内建设天津渤化澳佳永利化工有限责任公司丁辛醇装置尾气回收项目，处理能力 2822kg/h。其中环保投资 50 万元人民币，约占总投资的 2%。于 2013 年 9 月投入试运行。

二、天津渤化澳佳永利化工有限责任公司认真执行建设项目环境保护的有关规定，在设计、施工和运行期间执行了建设项目环境影响评价和“三同时”管理制度，建设期间完成了环保设施的建设。试运行期间环保设施与主体工程能够同时投入使用。

三、滨海新区塘沽环境保护监测站于 2014 年 7 月 9 日~11 日进行了现场监测，监测结果表明：

本项目无组织排放的非甲烷总烃浓度在 $0.28\text{ mg/m}^3 \sim 0.64\text{ mg/m}^3$ 之间，符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求。

厂界噪声各监测点位的噪声昼间值在 56.7~60.4 dB(A)之间，夜间值在 47.8~51.6 dB(A)之间，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准。

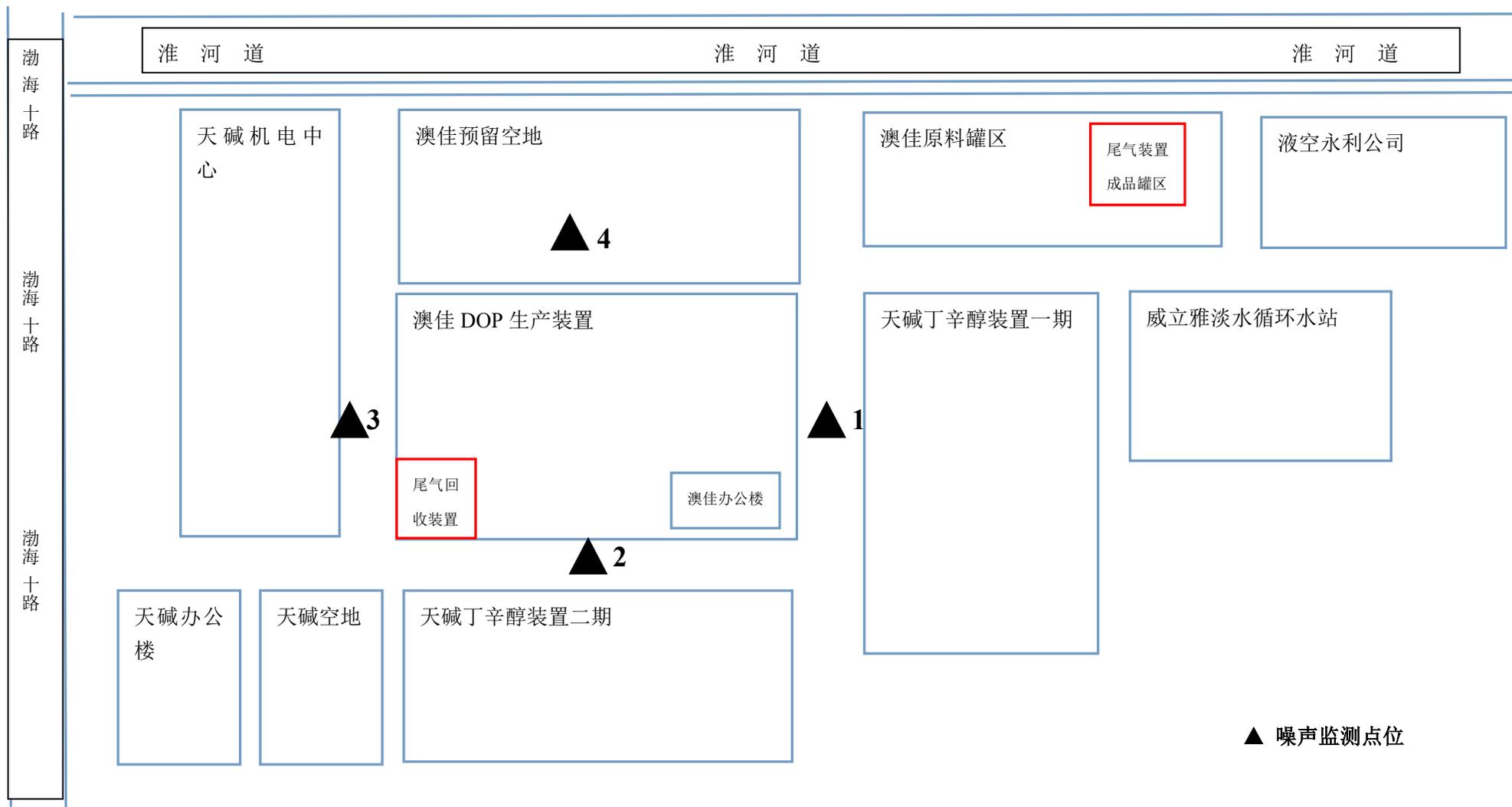
经过 9 月 25 日—26 日两日对该项目总排口监测可看出，该企业排放的废水监测三日均值分别为：pH 值为 7.18~7.28；氨氮为 1.87mg/L、1.90 mg/L；化学需氧量为 423mg/L、424mg/L；悬浮物为 20mg/L、20mg/L。化学需氧量和氨氮排放总量分别为 1.135 吨/年、0.005 吨/年，符合环评中的总量要求：化学需氧量 2.188 吨/年、氨氮 0.02 吨/年。

四、排污口规范化

本项目废水经管道直接排入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司进行处理，在天津威立雅渤化永利水务有限责任公司安装了流量计，在废水排放口设置了标志牌。

五、建议

- (1) 厂房周围加强绿化，做到美化厂区景观。
- (2) 单位应加强环境管理和员工环保意识的宣传。



附图 1 项目平面布置图



附图 2：地理位置图