

杭州下沙生物科技有限公司
厂区工艺废气及废水站废气提升处理工程

绩效评估报告

(医药化工企业)

杭州碧空环境科技有限公司

二〇一七年 11 月



目 录

第一章 企业概况	1
1.1 企业介绍	1
1.2 项目由来	1
1.3 主要产品产量	1
1.4 主要原辅料用量	1
1.5 主要生产设备及数量	3
第二章 生产工艺及污染物产排状况	7
2.1 工艺流程及排污环节分析	7
2.2 涉及 VOCs 的有机溶剂使用情况	13
2.3 罐区储罐	13
2.4 化工装置使用情况	14
2.5 污水处理设施	14
2.6 废气治理现状	16
第三章 绩效评估	18
3.1 评估标准	18
3.2 加强源头控制	18
3.3 加强过程控制	18
3.4 完善废气收集	19
3.4 提升治理水平	19
3.4.1 废气治理设备参数	19
3.4.2 废气处理工艺流程图	21
3.4.3 废气治理效果	23
3.4.4 整治提升后各车间（装置）废气污染物去除效率分析：	23
3.5 强化环保监督管理	24
第四章 评估结论	25

第一章 企业概况

1.1 企业介绍

杭州下沙生物科技有限公司位于杭州经济技术开发区 20 号大街 166 号，公司创建于 2003 年，公司占地面积 46667 m²，建筑面积 26680 m²，公司东面紧靠杭城摩擦材料厂和斯莱特泵业，南面为绿化用地，越过绿化用地为钱塘江，公司西面中策橡胶办公楼，西北面约 500 m 处为第一热电厂，北面紧邻华东科技，东北面紧邻洛神科技。总投资约 1.915 亿元，注册资本 8000 万，具体承担国家第二批重点技术改造“双高一优维生素 D3 饲料添加剂”项目。其主导产品维生素 D3 系列为国家级新产品，浙江省高新产品，工艺技术属国际领先水平，市场前景极其广阔。

1.2 项目由来

2017 年，杭州下沙生物科技有限公司根据省环保厅《关于转发<杭州市化纤行业挥发性有机物污染整治规范（试行）>等 12 个行业 VOCs 污染整治规范的通知》（浙环办[2016]56 号）要求的整治条款，并针对一厂一方案中的要求，对企业 VOCs 治理进行提升改造

1.3 主要产品产量

表 1-1 主要产品产量

主要产品名称	年产量（吨）		存储位置
	设计生产能力	2016 年实际产量	
VD3 油剂（400 万 IU/g）	500	398	成品仓库
VD3 饲料添加剂（50 万 IU/g）	2000	1812	

1.4 主要原辅料用量

生产过程中的原辅料种类和消耗见表 1-2 和表 1-3:

表 1-2 生产工段主要原辅料种类

序号	工段	物料名称
1	乙酰化工段	胆固醇
2		醋酸酐
3		新鲜石油醚
4		回收石油醚

5		去离子水
6	氧化工段	酰化物
7		回收环己酮
8		新鲜环己酮
9		催化剂
10		空气
11		引发剂
12		回收石油醚
13		新鲜石油醚
14		回收三乙胺
15		新鲜三乙胺
16		回收醋酐
17		新鲜醋酐
18		回收甲醇
19		新鲜甲醇
20		无水硫酸钠
21	制脘工段	对甲苯磺酰肼
22		回收甲醇
23		新鲜甲醇
24		浓盐酸
25		氧化物
26	脱脘工段	脘
27		金属锂
28		99%液氨
29		氮气
30		新鲜氯苯
31		回收氯苯
32		去离子水
33		磷酸
34		无水硫酸钠
35	皂化工段	脱脘物
36		氢氧化钾
37		新鲜甲醇
38		新鲜石油醚
39		回收甲醇
40		回收石油醚
41		醋酸
42		活性炭
43	光化工段	7-DHC
44		未反应的DHC

45		新鲜甲醇
46		新鲜正己烷
47		回收甲醇
48		回收正己烷
49		葵发油
50		离子水
51		明胶
52		白糖
53		BHT
54		VD ₃ 油剂
55	淀粉	

表 1-3 主要原辅料消耗一览表

序号	原辅材料名称	2016 年消耗量 (t)	储存位置
1	胆固醇	85.3	成品仓库
2	乙酸酐	32.99	危险品仓库
3	环己酮	12.2	罐区
4	石油醚	40.63	罐区
5	氯苯	21.79	罐区
6	液氨	143.58	液氨钢瓶棚
7	对甲苯磺酰肼	41.61	危险品仓库
8	无水硫酸钠	5.95	危险品仓库
9	氢氧化钾	13.82	危险品仓库
10	磷酸	18.58	危险品仓库
11	金属锂	2.76	危险品仓库
12	三乙胺	0.265	危险品仓库
13	甲醇	159.37	罐区
14	正己烷	100.72	罐区
15	盐酸	0.69	危险品仓库
16	醋酸	10.37	危险品仓库
17	葵花油	149.76	原料仓库
18	活性炭	2.84	原料仓库
19	明胶	186.43	微粒车间原料库
20	白糖	684.98	
21	2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚 (BTH)	4.23	
22	淀粉	635.6	

1.5 主要生产设备及数量

杭州下沙生物科技有限公司现有厂区车间生产设备情况见表 1-4:

表 1-4 主要设备清单

序号	名称	规格	数量 (台/套)	备注
酰化工段				
1	搪玻璃反应釜	1500L	1	
2	搪玻璃反应釜	2000L	1	
3	不锈钢冷凝器	20m ²	4	
4	不锈钢储槽	500、1000、2000L	11	
5	塑料接受槽	2000L	2	
6	真空泵	WLW-100B	1	
7	空气缓冲罐	500L	1	
8	不锈钢冷凝器	20m ²	1	
催化氧化工段				
1	不锈钢反应釜	1200L	3	
2	不锈钢冷凝器	10m ²	3	
3	不锈钢冷凝器	20m ²	6	
4	不锈钢接受槽	500L~2000L	20	
5	不锈钢浓缩釜	2000L	3	
6	不锈钢冷凝器	6m ²	3	
7	不锈钢溶解釜	1200L	1	
8	搪玻璃静置醇化釜	2000L	4	
9	搪玻璃溶解结晶釜	500L	3	
10	真空机组	二级罗茨+干式泵	2	
11	不锈钢冷凝器	20m ²	1	
12	空气缓冲罐	1000L	1	
13	干式真空泵	WLW-100B	1	
14	空气缓冲罐	500L	1	
15	离心机	PGZ-800	2	
16	压滤机	1m ²	2	
制脲工段				
1	搪玻璃反应釜	1500L	2	
2	搪玻璃结晶釜	2000L	2	
3	搪玻璃冷凝器	6m ²	1	
4	不锈钢冷凝器	16m ²	1	
5	不锈钢冷凝器	10m ²	1	
6	不锈钢冷凝器	20m ²	1	
7	不锈钢高位槽	300L~1000L	5	
8	压滤机	1m ²	1	
9	离心机	PG-1200	4	
10				

	11	水环真空泵		9	
	12	真空烘箱	FZ-15	10	
	脱脞皂化工段				
	1	不锈钢反应釜	500L	2	
	2	氨吸收装置		2	
	3	塑料接受槽	2000L	2	
	4	不锈钢高位槽	300L~2000L	22	
	5	搪玻璃反应釜	300L	1	
	6	搪玻璃反应釜	1500L	1	
	7	不锈钢反应釜	2000L	2	
	8	不锈钢反应釜	2000L	4	
	9	不锈钢反应釜	2500L	2	
	10	不锈钢冷凝器	3m ² ~20m ²	11	
	11	真空机组	二级罗茨+干式泵	2	
	12	空气缓冲罐	1000L	2	
	13	干式真空泵	WLW-100B	2	
	14	空气缓冲罐	500L	1	
	15	离心机	PGZ800	3	
	16	压滤机	0.5m ²	1	
	光化和配置油剂工段				
光化车间	1	不锈钢反应釜	5000L	3	
	2	不锈钢反应釜	8000L	2	
	3	不锈钢反应釜	1500L	7	
	4	不锈钢反应釜	2500L	9	
	5	不锈钢反应釜	1200L	2	
	6	灯组		12	
	7	不锈钢缓冲管	2500L	2	
	8	各类储槽	2500L	25	
	9	各类冷凝器		23	
	10	干式泵		6	
	11	水环泵		5	
	12	离心机	PGZ-1000	3	
	13	二合一压滤机	DGH-1200	2	
	14	不锈钢地下罐	4000L	5	
	15	不锈钢地下罐	6000L	1	
		16	色拉油储罐	15000L	1
微粒车间	1	不锈钢辅料釜	500L	2	
	2	不锈钢溶油釜	100L	1	
	3	不锈钢水相釜	1000L	1	

	4	不锈钢混合釜	1000L	1	
	5	胶磨液釜	1000L	1	
	6	均质液釜	500L	1	
	7	成品仓	BSH-4	1	
	8	旋风分离器	Φ600×2400	1	
	9	喷雾塔	100KG/h	1	
	10	喷雾塔空气换热器		1	
	11	喷雾塔	Φ3400×4260	3	
	12	流化床空气换热器	1000×760×2500	9	
	13	喷雾塔空气换热器	660×760×2400	3	
	14	流化床干燥器	Φ2200×4480	8	
	15	流化床袋式过滤器	Φ1600×7450	8	
	16	中央袋式过滤器	Φ1600×7450	3	
	17	溶油釜	500L	3	
	18	乳化釜	2000L	6	
	19	淀粉仓	Φ3300×7735	3	
	20	锥形搅拌器	Φ1500×4600	1	
	21	成品仓	Φ3000×7200	2	
	22	流化床旋风分离器	Φ720×2785	18	
	23	喷雾塔旋风分离器	Φ600×2400	3	
	24	成品仓旋风分离器	Φ600×1600	1	
	25	高压均质机	60Mpa400L/h	1	
	26	袋式过滤器	Φ1600×7560	1	
	27	喷雾塔下混合机	LDH-0.15	1	
	28	震动筛	400Kg/h	2	
动力车间	1	盐水泵	ISWH125-200	3	不锈钢
	2	盐水泵	FHW125	3	不锈钢
	3	盐水泵	DFW150-3157	2	碳钢
	4	制冷机	YSLGF300IIID	3	碳钢
	5	制冷机	JYSLGF600III	2	碳钢
	6	制冷机	LSLGF1000III	2	碳钢
	7	空压机	SRC-75SA	1	碳钢
	8	空压机	SRC-50A	3	碳钢
	9	空压机	SA37A	1	碳钢
	10	空压机	GA55AP-10	1	碳钢
	11	制氮机	PSAHGTM/N-3-99.5	3	碳钢, 现未使用
	12	制氮机	ZSN-80B	1	
	13	空气干燥机	SLAD-6WXE	2	碳钢

第二章 生产工艺及污染物产排状况

2.1 工艺流程及排污环节分析

VD₃生产工艺流程及“三废”排放点位见图 2-1~图 2-6，生产过程文字叙述如下：

(1) 热化车间

①乙酰化反应

将计量好的胆固醇和乙酸酐投入反应釜中，加入石油醚，加热，回流温度下反应至完全，生成乙酰基胆固醇和乙酸，乙酰化反应结束后，先加入少量水终止反应，分层，水层为较高含量的醋酸，水层泵入水喷淋吸收塔中和，蒸馏浓缩后，废水送至污水处理站处理，废渣委托有资质单位处理，有机层中再加大量水，进行水洗分层，反复洗涤两次，废水排入厂区污水处理站处理，有机层蒸馏浓缩回收石油醚，剩余物为乙酰化胆固醇。

②催化氧化反应

将计量好的乙酰基胆固醇和环己酮投入反应釜，加热至 40~60℃，通入净化空气进行氧化，氧化反应结束后反应液减压蒸馏回收环己酮，剩余物加入石油醚溶解后进行压滤，滤渣主要成分为催化剂，套用至下次反应。滤液加入少量三乙胺及醋酐静置 10 小时以上，蒸馏回收石油醚、三乙胺和醋酐，剩余物加适量甲醇溶解，冷冻结晶，离心分离，得到乙酰胆固醇酮。离心母液蒸馏回收甲醇。

③制脞反应

将计量好的氧化物、对甲苯磺酰肼、无水甲醇和盐酸投入反应釜，加热至 35~50℃进行反应，反应时间约 8 小时，反应结束后冷却离心，经干燥后得脞中间体，离心母液蒸馏回收甲醇套用。

④脱脞反应

在制备氨基锂反应釜中加入计量好的液氨，依靠液氨的自身挥发降温，投入计量好的金属锂，在低温下与液氨发生反应生产氨基锂，反应完全后，反应釜夹套通入循环水升温 0.5h，过剩的氨用氮气吹去，吹脱时间大约为 0.5~1.0h，反应釜尾气用经三级水吸收后排放，反应剩余物用氯苯溶解。中间体脞用氯苯进行溶解，然后将脞的氯苯溶液滴加到氨基锂的氯苯溶液中，在氮气保护的条件下与氨

基锂反应，反应温度在 100~110℃，生成 7-去氢乙酰基胆固醇，反应结束后减压蒸馏回收氯苯套用。

⑤皂化反应

脱腺产物在溶剂甲醇中与氢氧化钾发生皂化反应，40~60℃，生成 7-去氢胆固醇，再加入醋酸进行中和，降温结晶，离心干燥得到 7-去氢胆固醇。皂化的离心母液蒸馏回收甲醇和石油醚混合溶剂。

(2) 光化学车间

7-去氢胆固醇以正己烷、甲醇为溶剂，在光照作用下发生开环反应，生成预维生素 D₃，反应产物、溶剂与未反应的 7-去氢胆固醇先共沸分离出大部分溶剂，回收利用；然后离心分离，得到未反应的 7-去氢胆固醇循环使用。再进行 5 度结晶，压滤。将母液加热到 30~50℃，再冷冻到-15℃结晶压滤。蒸馏剩余的溶剂，得到高含量的树酯状油，再根据客户要求加入葵花油配各种规格。还有一部分是加葵花油配 300~550 万 Iu/g 供微粒车间使用。

(3) 微粒车间

向釜内加入去离子水、白糖、明胶、VD₃ 油剂、葵花油，升温搅拌，控制温度在 40~50℃，待物料全部溶解，使釜内溶液形成水包油的乳化液，当达到适宜温度时待测粘度，调节粘度达到合格标准，喷雾干燥得维生素 D₃ 饲料添加剂。

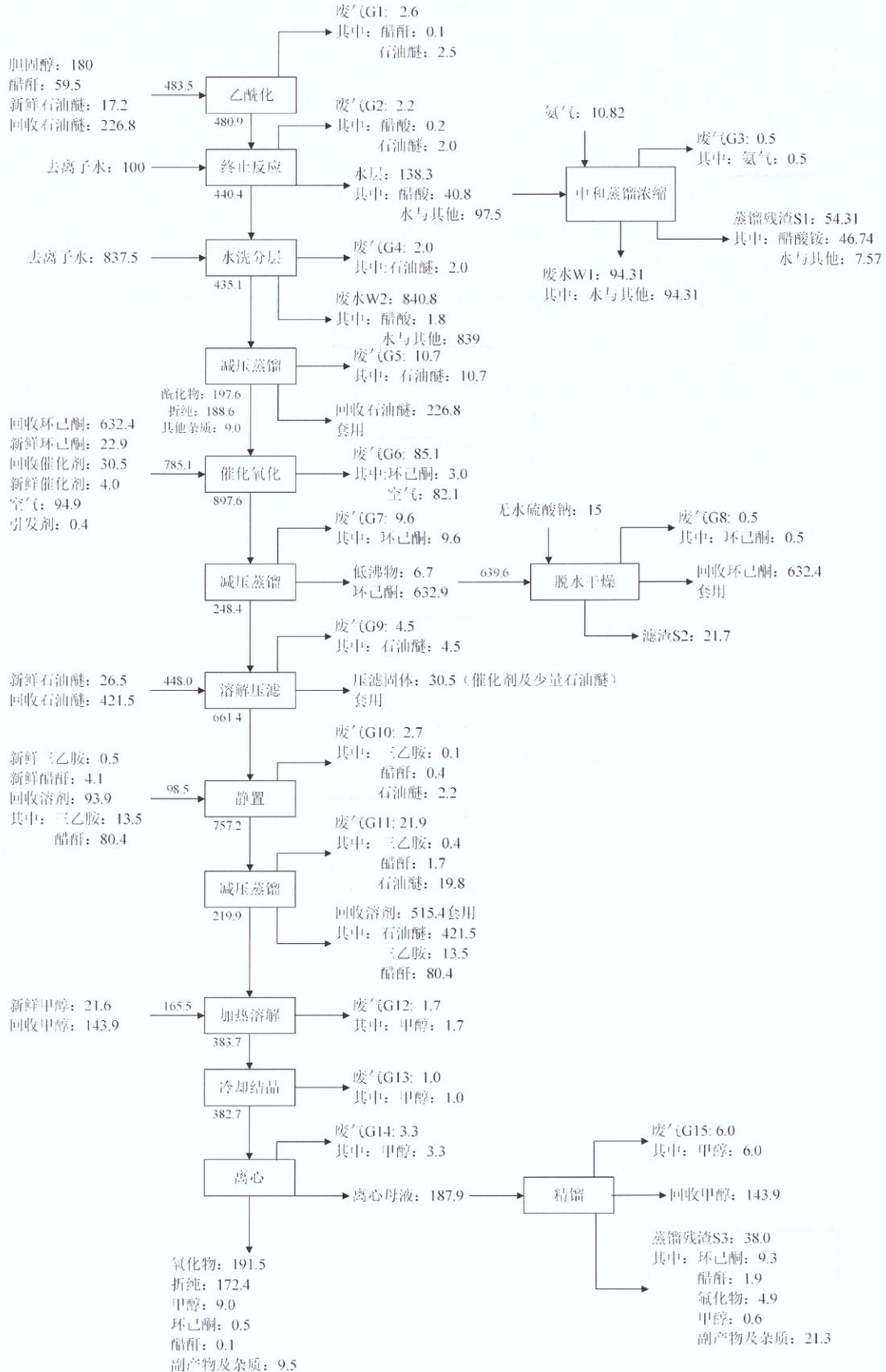


图 2-1 VD₃ 酰化/氧化工段生产工艺流程 (546 批/年, 单位: kg/批)

对甲苯磺酰肼: 47.9
 回收甲醇: 676.1
 新鲜甲醇: 43.9
 浓盐酸37%: 0.9
 氧化物:
 折纯: 108
 甲醇: 5.6
 环己酮: 0.3
 醋酐: 0.06
 副产物及杂质: 6.04

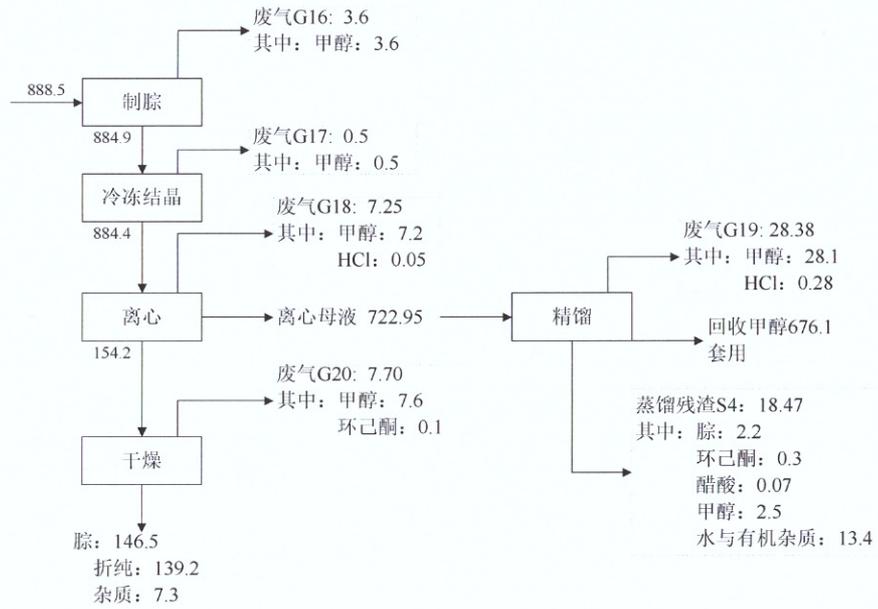


图 2-2 VD₃ 制脲工段生产工艺流程图 (872 批/年, 单位: kg/批)

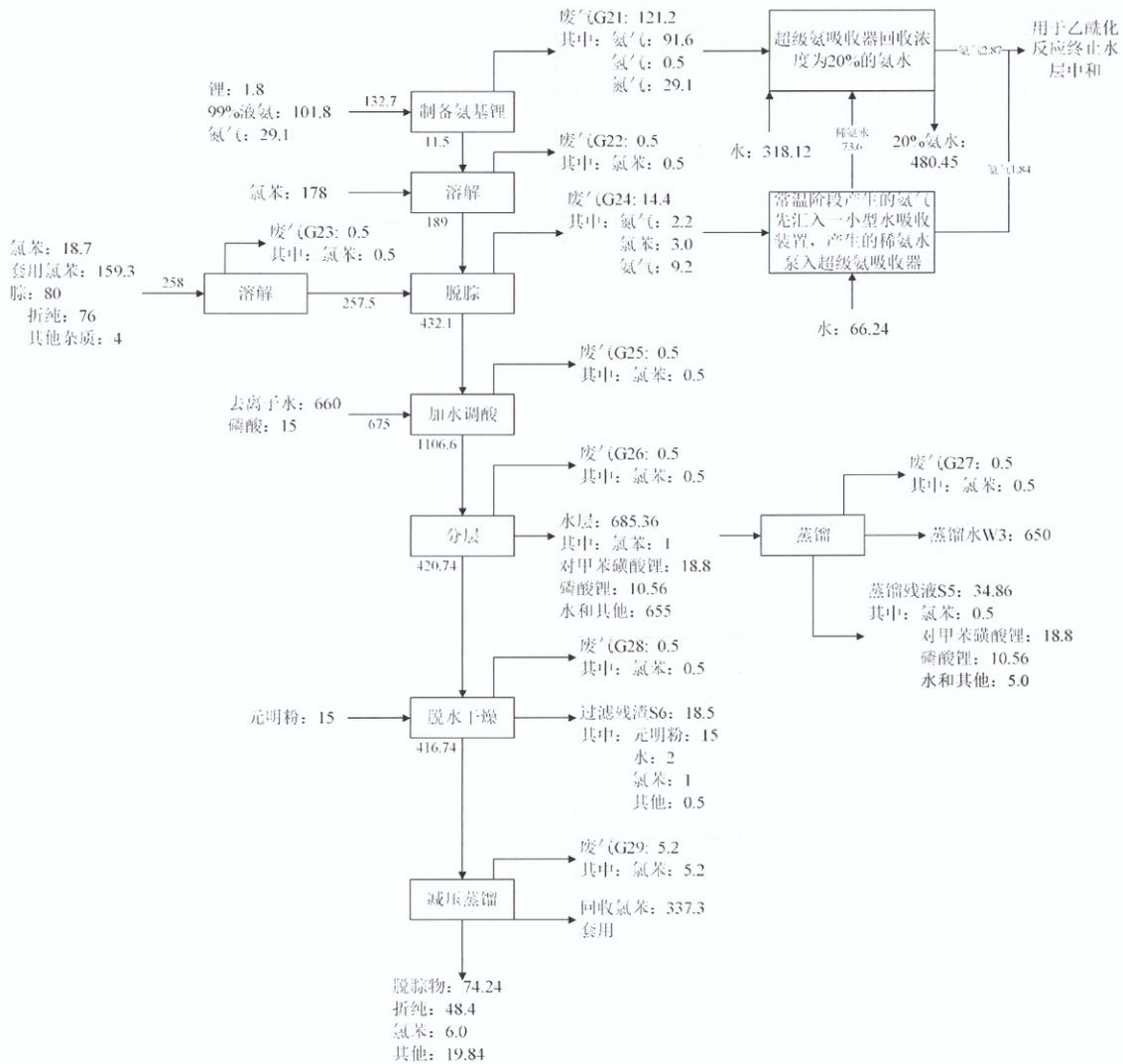


图 2-3 VD₃ 脱脲工段生产工艺流程图 (1596 批次/年, 单位: kg/批)

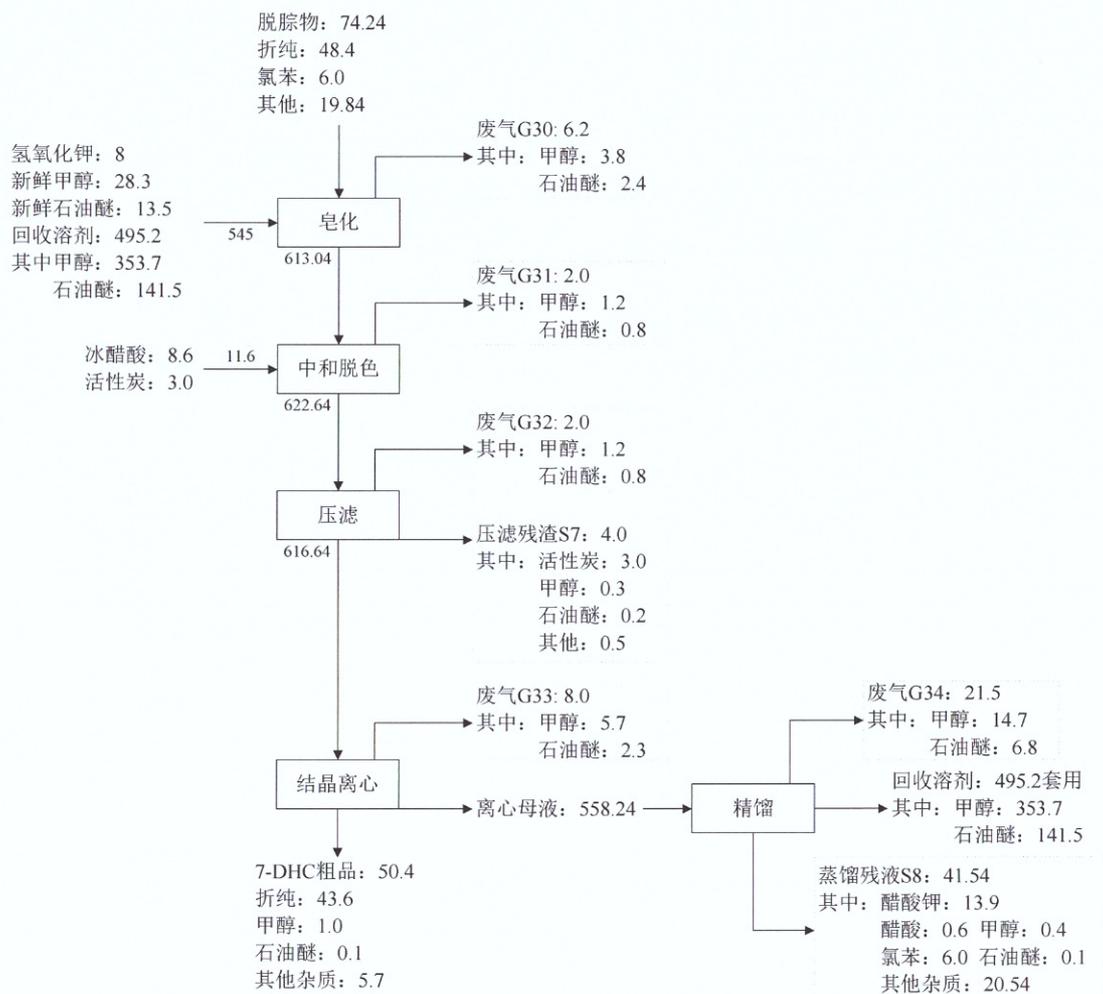


图 2-4 VD₃皂化工段生产工艺流程 (1596 批次/年, 单位: kg/批)

未反应的7-DHC: 101.9
 折纯: 86.6
 甲醇: 3.62
 正己烷: 1.48
 其他杂质: 10.2
 7-DHC粗品: 29.6
 折纯: 25.6
 甲醇: 0.6
 石油醚: 0.06
 其他杂质: 3.34
 回收溶剂套用: 1129.4
 其中: 正己烷: 814.42
 甲醇: 314.98
 新鲜正己烷: 40.1
 新鲜甲醇: 24.4

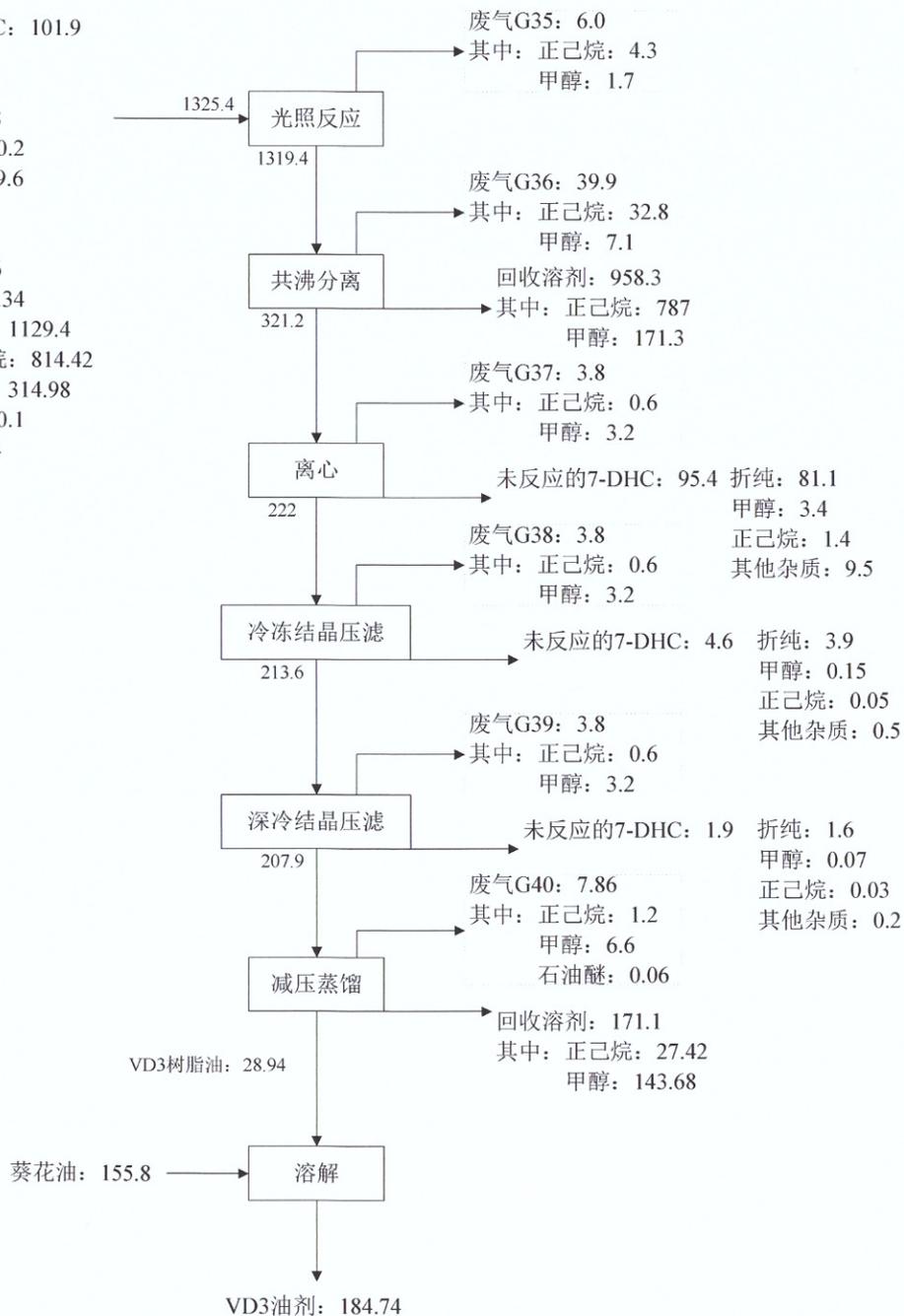


图 2-5 VD₃ 光化工段生产工艺流程 (2707 批次/年, 单位: kg/批)

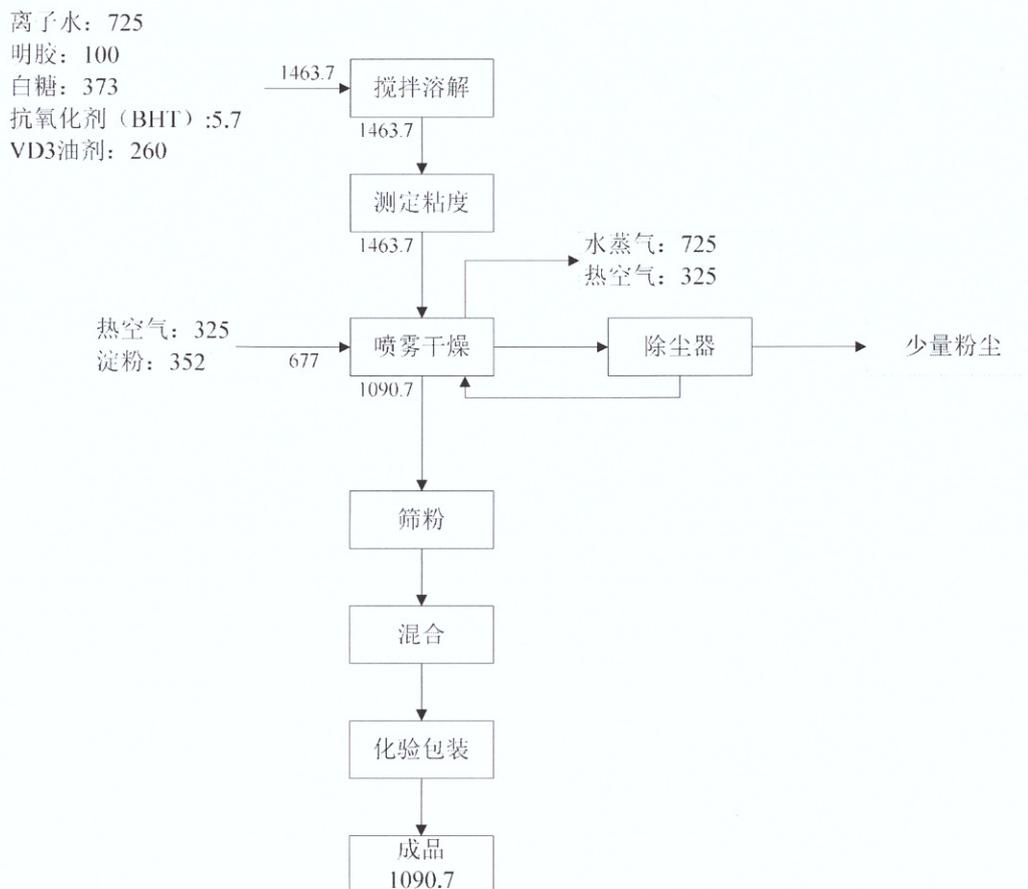


图 2-6 VD₃微粒车间生产工艺流程 (1834 批次/年, 单位: kg/批)

2.2 涉及 VOCs 的有机溶剂使用情况

表 2-1 有机溶剂使用情况

产品名称	涉 VOCs 的原辅料名称	设计用量 (吨)	储存位置
7-DHC	乙酸酐	34.73	危险品仓库
	环己酮	12.5	罐区
	石油醚	45.41	罐区
	氯苯	29.85	罐区
	三乙胺	0.27	危险品仓库
	甲醇	100.12	罐区
	冰醋酸	13.73	危险品仓库
VD3 油剂 (400 万 IU/g)	正己烷	108.55	罐区
	甲醇	67.68	罐区

2.3 罐区储罐

罐区储罐情况见表 2-8。

表 2-2 罐区情况一览表

储罐编号	物料名称	个数	储罐类型	存储的液体类型	年存储量 (t)	维护保养情况	备注
------	------	----	------	---------	----------	--------	----

V4001	甲醇	3	卧式	单一有机物	70	良好	埋地
V4002							
V4003							
V4004	氯苯	2	卧式	单一有机物	20	良好	
V4005							
V4006	环己酮	1	卧式	单一有机物	16	良好	
V4007	回收甲醇 母液	3	卧式	单一有机物		良好	埋地，已 弃用，罐 内仍存有 母液
V4008							
V4009							
V4010	正己烷	1	卧式	单一有机物	20	良好	埋地
V4011	石油醚	1	卧式	单一有机物	30	良好	
V4012	回收甲醇 母液	3	卧式	单一有机物		良好	
V4013							
V4014							

2.4 化工装置使用情况

化工装置中，密封点个数分别为阀门 256 个、搅拌器轴封 11 个、法兰 1024 个、开口管线 51 个、连接件 143 个。对于以上密封点，公司每年开展两次检维修（LDAR），对发现的修漏点及时进行修复。最近一次 LDAR 检测在 2017 年 11 月 1-3 日，发现泄露点次 18 个，及时修复，未发生延迟修复。

化工装置正常运行，主要排放废气为有组织废气，经管道收集纳入车间废气处理装置，经冷凝回收后，再经过水喷淋、碳纤维吸附和紫外光解等多道工序处理后达标排放。

2.5 污水处理设施

公司建有一套处理能力为 450 m³/d 的污水处理系统，以 A/O 处理工艺为主，工艺流程图如下所示。

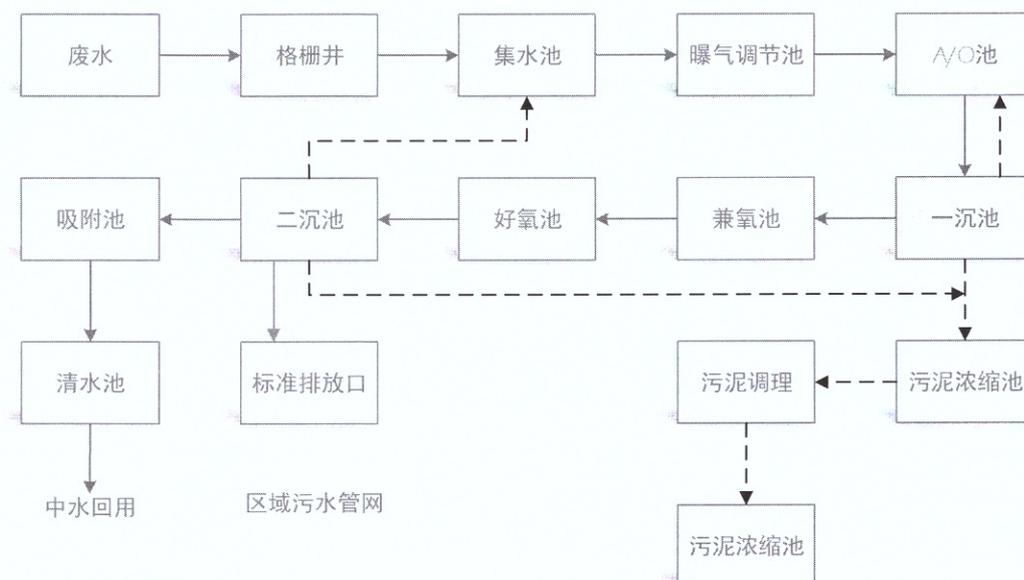


图 2-7 污水站废水处理工艺流程图

污水站所有构筑物均加盖密闭，并在盖顶连接有尾气吸收管道。收集的废气与杭州洛神科技有限公司污水站收集的废气汇总后经过设计的废气治理设施进行处理排放。

2.6 废气治理现状

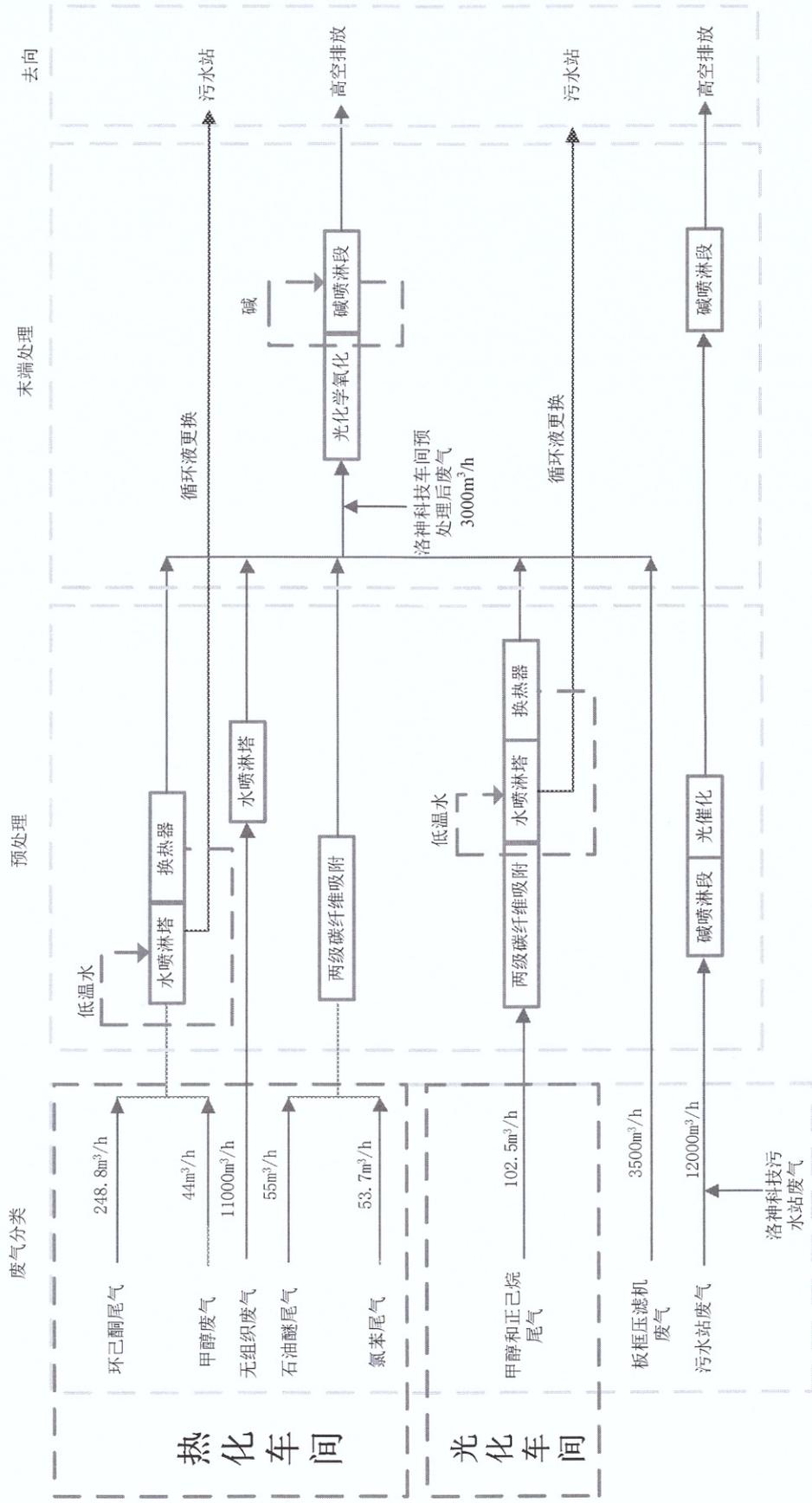


图 2-8 现有废气处理工艺流程图

工艺流程说明:

(1) 热化车间的石油醚尾气和氯苯尾气采用“两级碳纤维吸附回收”预处理工艺，最后通入末端治理设施；

(2) 热化车间的环己酮尾气和甲醇尾气采用“水喷淋”预处理外，与经过“水喷淋”预处理后的无组织废气汇总通入末端治理设施；

(3) 光化车间的甲醇和正己烷尾气采用“两级碳纤维吸附回收+一级喷淋”预处理工艺，最后通入末端治理设施；

(4) 污水站废气经过“碱喷淋和光催化”预处理后，再经过碱洗塔处理；

(5) 车间所有废气汇总至末端治理设施，末端采用“光化学氧化除臭+一级碱喷淋”末端处理工艺。

企业尾气排放口仅有 1 个，高度为 15 米，排放的主要污染物有氨、环己酮、甲醇、氯苯、非甲烷总烃、臭气等。

吸附塔内碳纤维芯运行时间累计满 2 年更换一次；所更换下来的填充物作为危险固废委托有处置能力的单位（杭州立佳环境服务有限公司）处置。

第三章 绩效评估

3.1 评估标准

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订），2015.01.01；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015.08.29 修订），2016.01.01；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日；
- (4) 《关于环境保护若干问题的决定》，国务院国发(1996)31 号文；
- (5) 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；
- (6) 《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/ 2015-2016）；
- (7) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；
- (8) 《关于印发<浙江省挥发性有机污染物整治方案>的通知》（浙环发[2013]54 号），2013.11.04；
- (9) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）；
- (10) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；
- (11) 《采暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2003）；
- (12) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）；
- (13) 业主提供相关资料和数据；
- (14) 有关设计规范与要求；
- (15) 《杭州下沙生物科技有限公司废气治理一厂一方案》。

3.2 加强源头控制

企业已按照规范要求，淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录，淘汰落后产品、技术和工艺装备。并大力提升工艺装备水平，提高了工艺设备密闭性，提高了自控水平，通过密闭设备或密闭空间收集废气，从源头上控制减少 VOCs 废气的产生和无组织排放。

3.3 加强过程控制

根据现场踏勘及企业提供技术资料，杭州下沙生物科技有限公司主要从规范液体有机化学品储存、采用密闭生产工艺、优化进出料方式等方面加强了 VOCs

产生的过程工作。

(1) 规范液体有机化学品储存。企业为正己烷、丙酮等有机溶剂储罐配备了呼吸阀和平衡管，减少无组织废气的排放

(2) 规范原辅料调配与转运。企业原料调配作业均在独立密闭间内完成；此外企业通过缩短转运路径、采用密闭容器封存等措施减少转运过程VOCs产生。

(3) 规范原辅料使用与回收。根据现场踏勘，企业无全敞开式工序；所有工序均在有效VOCs收集系统的空间内进行。此外企业还设有深冷装置对相关物料进行冷凝回收。

3.4 完善废气收集

(1) 根据现场踏勘，企业产生VOCs污染物的生产车间（如光化车间、热化车间等）及污染物产生装置（污水处理站、水喷淋塔等）均配备有效的废气收集系统，能够有效减少VOCs的无组织排放。

(2) 根据现场踏勘，企业废气收集系统能与生产设备同步启动。

(3) 根据现场踏勘，VOCs污染气体收集与输送满足《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)的要求，集气方向与污染气流运动方向一致。

(4) 根据现场踏勘，企业已针对一厂一方案要求，将离心机的集气罩进行调整，一方面调整了集气罩与离心机的距离，使其靠近离心机，加强吸气强度；另一方面，将集气罩的罩口尺寸加大，并保持现有的排风量不变。

(5) 根据现场踏勘，企业已针对一厂一方案要求，将污水站废气进行分质分类收集，分为三股废气，分别为：兼氧池和厌氧池废气（风量：1255m³/h）、高浓度集水池、综合废水集水池、调节预曝池和工艺废水调节池废气（风量：1255m³/h）、其它池体恶臭气味（3355 m³/h），总计废气 7000 m³/h。

3.4 提升治理水平

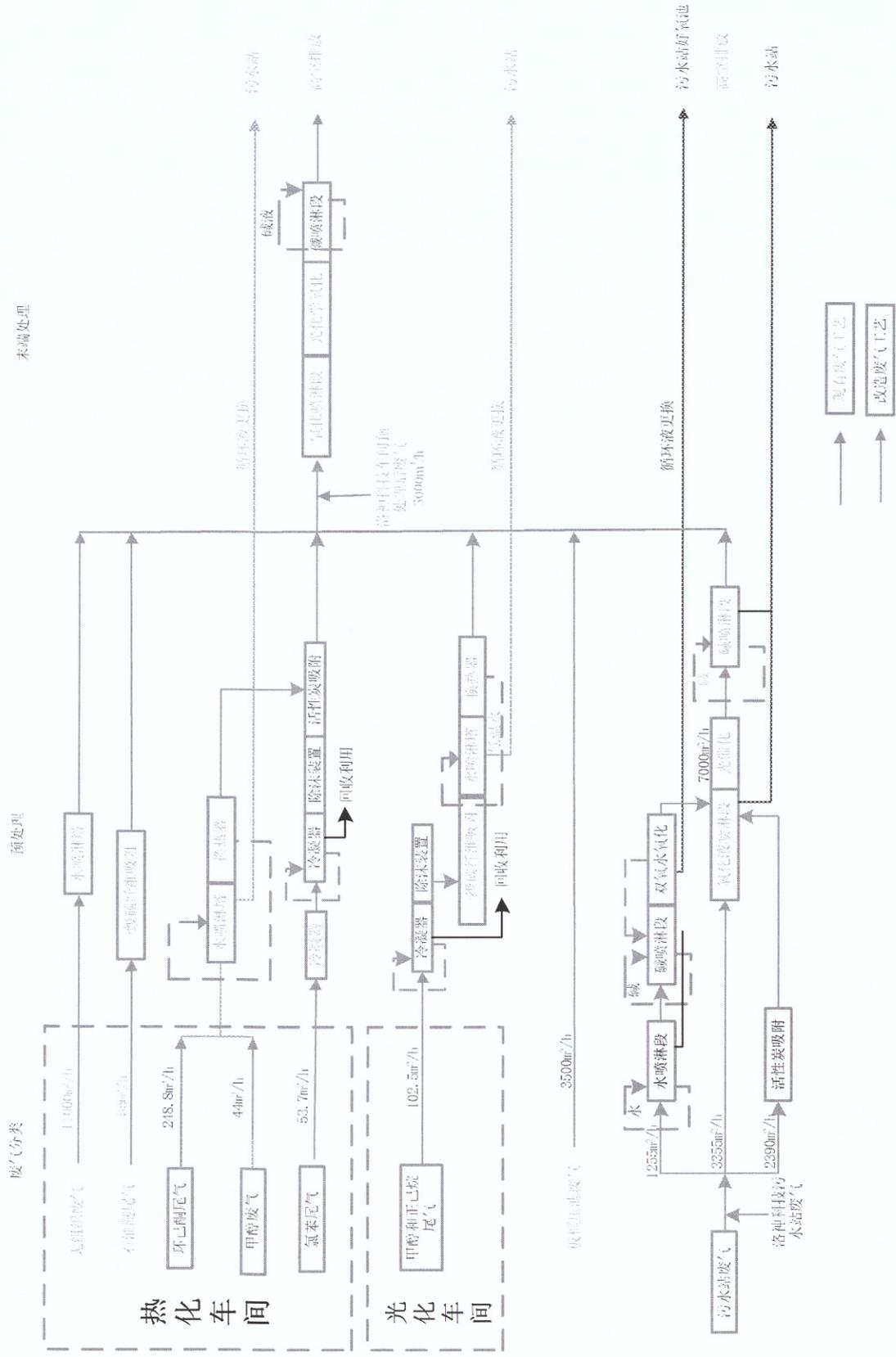
3.4.1 废气治理设备参数

表3-1 废气治理设备参数及数量

序号	名称	型号	单位	数量
一	预处理设备			
1	活性炭吸附装置 1#	L×W×H=1×1.2×0.7m, FRP, 更换周期为两个月, 更换量为 0.4t	套	1

2	翅片式冷凝器 1#	总交换热面积: 30m ² , 304 不锈钢	套	1
3	翅片式冷凝器 2#	总交换热面积: 50m ² , 304 不锈钢	套	1
4	水/碱喷淋塔	Ø×H=800×6500mm, PP 材质, 包括两层填料 (含 Ø38mmPP 泰勒花环填料, 每层填料高 0.8m), 两层喷淋系统和一层除雾 (厚度 400mm)	只	2
5	循环水泵	流量 8m ³ /h, 扬程 22m, 功率 3.75kW, 耐腐蚀耐酸碱立式泵	台	2
6	加药系统	含加药槽、计量泵、搅拌机等, PP 材质	套	1
7	活性炭吸附装置 2#	L×W×H=1.5×1.8×1.5m, PP 材质, 更换周期为三个月, 更换量为 0.9t	套	1
8	离心风机	Q=8000m ³ /h, P=3000Pa, N=11kW, HF-301B-11kW, 含两个软接	台	1
9	控制系统		套	1
10	pH 计		套	1
11	磁翻板液位计		套	2
12	调节阀	Ø500mm, PP 材质	只	1
二	末端处理设备			
1	水喷淋塔	Ø×H=2600×7500mm, PP 材质, 包括两层填料 (含 Q-pac 填料, 每层填料高 0.7m), 两层喷淋系统和一层除雾	只	1
2	循环水泵	流量 45m ³ /h, 扬程 14m, 功率 7.5kW, 耐腐蚀耐酸碱立式泵, 防爆	台	1

3.4.2 废气处理工艺流程图



企业已针对热化车间的环己酮废气、氯苯废气、光化车间的甲醇和正己烷废气以及污水站废气的现有处理系统做了以下调整：

a、热化车间

(1) 基于氯苯废气浓度较高、风量小，沸点较高，预处理工艺调整为“翅片式冷凝（新增）+活性炭吸附”，在浓度较高的情况下，采用冷凝效果会较好，之后采用活性炭进行深度吸附处理，活性炭为一次吸附，废活性炭作为危废委托有处置能力的单位处置，更换周期为一个月，更换量为 0.4t。

(2) 环己酮和甲醇经过现有的预处理工艺后，甲醇去除约 60%的量，环己酮去除率仅 20%左右，之后接入氯苯废气预处理工艺的活性炭吸附段进行深度吸附处理。

b、光化车间

基于企业甲醇和正己烷溶剂消耗量增大，废气产生量增多，增加了处理设备的处理负荷，并在原有预工艺前端新增一套翅片式冷凝装置，冷却下来的液体可回收利用。同时，经过原有工艺预处理后的废气也接入氯苯废气预处理工艺的活性炭吸附段进行加强吸附。

上述两个车间废气经过预处理后，进入末端处理，工艺调整为“光催化氧化+氧化喷淋+碱喷淋”，主要是在原有的末端处理工艺上新增一级氧化喷淋。

c、污水站废气

污水站废气源于下沙生物科技有限公司污水站废气和杭州洛神科技有限公司污水站废气，分为三类进行处理，I类废气源于兼氧池和厌氧池废气，II类废气源于高浓度集水池、综合废水集水池、调节预曝池和工艺废水调节池废气，III类废气为其它水池的废气。

I类废气预处理工艺为“水喷淋（预留酸洗）+碱喷淋”，风量为 1255m³/h，主要除去兼氧池和厌氧池产生的硫化氢气体。碱喷淋塔的循环液定期利用双氧水或其它氧化剂进行氧化，之后排放至污水站好氧池。

II类废气有机物成分可能会较多，风量为 2390m³/h，预处理工艺采用活性炭吸附，活性炭每次更换量为 0.9t，更换周期为两个月，废活性炭作为危废委托有处置能力的单位处置。

I类废气和 II类废气经过预处理后，与 III类废气（3355m³/h）汇总，合计

7000m³/h，接入原有工艺，并最后与车间废气汇总，通入末端处理工艺进行处理。

3.4.3 废气治理效果

2017年12月5日杭州天量检测科技有限公司对整治提升后废气排放进行了监测，检测报告详见附件。具体分析如下：

表3-2 整治后废气排放情况

污染物	整治提升后		
	排放浓度均值 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	达标情况
正己烷排放浓度	19.5	150	达标
甲醇排放浓度	18.6	20	达标
环己酮排放浓度	<0.25	150	达标
氯苯排放浓度	12.2	30	达标
氨排放速率 (kg/h)	0.969	10	达标
非甲烷总烃排放浓度	34.2	80	达标
臭气浓度 (无量纲)	412	800 (无量纲)	达标

污染物排放执行浙江省地方标准《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》(DB33/2015—2016)中的大气污染物特别排放限值标准和总挥发性有机物最低处理效率标准。

根据表3-2分析可知，各项污染物排放浓度均达标。

3.4.4 整治提升后各车间（装置）废气污染物去除效率分析：

表3-3 整治后废气污染物去除效果

污染物	污染物排放量 kg/h	整治提升后				
		排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	处理效率%	标准限值 mg/m ³	达标情况
环己酮	0.0388	/	<0.115	/	150	达标
甲醇	11.74	0.499	18.6	95.75	20	达标
氯苯	3.42	0.327	12.2	90.44	30	达标
正己烷（总排放口包括洛神车间）	4.93	0.523	19.5	89.39	150	达标

根据《浙江省挥发性有机物污染整治方案》要求，对于5000ppm（根据本次监测甲醇进口最高浓度为7300mg/m³，即5103ppm）以上的高浓度VOCs废气，优

先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的VOCs回收利用，并辅以其他治理技术实现达标排放有回收价值时宜采用吸附技术回收处理，总净化效率达到95%以上。

杭州下沙生物科技有限公司于2014年委托浙江省环境工程公司对厂区工艺废气及污水站废气进行了整治提升，并在车间新增深冷设备。

根据表3-3分析可知，整治提升后，杭州下沙生物科技有限公司甲醇的净化效率为95.75%，氯苯的净化效率为90.44%，正己烷的净化效率为89.39%。

但因管道等工艺条件限制，本次监测进口未选在深冷段，而选择在深冷后，考虑到深冷的净化效率在60-90%（根据《浙江省精细化工行业挥发性有机物污染整治规范》确定）。

综上所述，在企业深冷等其他环保治理设施正常工作的前提下，将深冷的净化效率考虑在内，杭州下沙生物科技有限公司此次VOCs的净化效率可以达到95%以上。

3.5 强化环保监督管理

（1）企业应不断提高工艺装备技术水平，从源头减少VOCs产生量，确保各项污染物稳定达标排放，防止污染扰民。

（2）企业应加强生产运行管理，健全环保设施的管理规章及人员的培训工作，保证主体生产设备及配套环保设施的连续、稳定、高效运转，确保日常环境管理及设备运行水平维持在最佳状态。对设备运行中存在的问题应早发现早解决，防止非正常排放情况的发生。

（3）加强废气处理设施排放口中VOCs废气浓度的日常检测分析，确保废气处理设施的稳定、高效运行。

第四章 评估结论

2017年，杭州下沙生物科技有限公司根据省环保厅《关于转发<杭州市化纤行业挥发性有机物污染整治规范(试行)>等12个行业VOCs污染整治规范的通知》（浙环办[2016]56号）要求的整治条款，委托浙江省环境工程有限公司对企业的废气进行了整治提升方案设计，采用“翅片式冷凝（新增）+活性炭吸附”、“光催化氧化+氧化喷淋+碱喷淋”等处理工艺对厂区工艺废气及污水站废气进行提升整治。

2017年11月杭州天量检测科技有限公司对整治提升工作开展后企业工艺废气废气排放进行了检测，检测结果表明，整治提升工作开展后，项目正己烷、甲醇、环己酮、氯苯、氨、非甲烷总烃、恶臭的排放浓度及速率符合浙江省地方标准《化学合成类制药工业大气污染物排放标准》（DB33/2015—2016）中的大气污染物特别排放限值标准和总挥发性有机物最低处理效率标准。经评估，企业废气整治措施达到了《杭州下沙生物科技有限公司废气治理一厂一方案》的规定，整治绩效符合要求。



附件 1:



正本

检 验 检 测 报 告

Test Report

天量检测 (2017)

报告编号: TLJCBG17793-1

项目名称: 杭州下沙生物科技有限公司废气检测

委托单位: 杭州下沙生物科技有限公司

检测类别: 委托检测



杭州天量检测科技有限公司

二〇一七年十二月五日

说 明

1. 检验检测报告应盖有检验检测专用章和骑缝章，应有授权人签字，否则无效。
2. 本报告部分复制，或完整复制后未加盖专用章均无效。
3. 委托送样检测样品由委托单位提供，本机构仅对该送检样品的检测结果负技术责任。
4. 委托现场采样和检测由本机构派员按规范采样、检测，本机构对检测结果负技术责任。
5. 委托方若对检验检测报告有异议，请于收到报告之日起十五日内提出。
6. 检验检测报告不得自行复制和涂改。本机构提供的检验检测报告副本与检验检测报告（正本）内容完全一致，具有同等效力。

地址：杭州市萧山区北干街道兴议村

电话：(0571) 83787363

传真：(0571) 83787363

邮编：311202

E-mail: hztlhjjc@163.com

报告编号: TLJCBG17793-1

第 1 页 共 7 页

检测信息

项目名称	杭州下沙生物科技有限公司废气检测		检测类别	委托检测 (自行采样)
委托单位	杭州下沙生物科技有限公司		委托日期	2017.11.24
委托单位地址	杭州经济技术开发区 20 号大街 166 号		样品类别	烟气
采样单位	杭州天蓝环境检测技术有限公司		采样日期	2017.11.27
采样地点	杭州经济技术开发区 20 号大街 166 号			
采样员	章浩、张宗彪			
分析地点	本公司实验室	分析日期	2017.11.28~ 2017.11.29	
检测员	张明慧、王冠良、张晶丽、汪雪冰、倪田格、叶文容、李君、徐晖			
检测仪器	序号	仪器型号	仪器编号	
	1	A91 气相色谱仪	09401、09402	
检测项目		检测依据		
氯苯		大气固定污染源 氯苯类化合物的测定 气相色谱法 HJ/T66-2001		
非甲烷总烃		固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ/T 38-1999		
甲醇		固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法 HJ/T 33-1999		
环己酮		工作场所空气有毒物质测定 脂环酮和芳香族酮类化合物 GBZ/T160.56-2004		
臭气浓度		空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993		
检测声明	<p>经检测，所检项目测定值详见检测结果表。</p> <p>声明：1、本检测结论仅对现场当时工况条件负技术责任。（检验检测专用章）</p> <p>2、来源信息由委托人提供并负责其真实性。</p> <p style="text-align: right;">2017年12月05日</p>			



报告编号: TLJCBG17793-1

第 2 页 共 7 页

检测结果

表 1 光化车间废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	光化车间废气 GH-001	温度	°C	12.7
2		静压	kPa	-0.23
3		动压	Pa	26
4		流速	m/s	5.6
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	595
6		甲醇浓度	mg/m ³	13.2
7		甲醇排放速率	kg/h	7.85×10^{-3}
备注: 1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.03m ² 。				

表 2 热化车间氯苯废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	热化车间氯苯废气 RHB-001	温度	°C	14.7
2		静压	kPa	-0.22
3		动压	Pa	11.7
4		流速	m/s	3.7
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	97.9
6		氯苯浓度	mg/m ³	70.4
7		氯苯排放速率	kg/h	6.89×10^{-3}
备注: 1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.01m ² 。				

报告编号: TLJCBG17793-1

第 3 页 共 7 页

表 3 热化车间环己酮废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	热化车间环己酮废气 RHT-001	温度	℃	13.3
2		静压	kPa	0.30
3		动压	Pa	8
4		流速	m/s	3.1
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	331
6		环己酮浓度	mg/m ³	ND (<0.115)
7		环己酮排放速率	kg/h	/
8		甲醇浓度	mg/m ³	19.5
9		甲醇排放速率	kg/h	6.45×10^{-3}
备注:				
1、上表格中 ND 表示未检出, 括号中的数值为检出限。				
2、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.03m ² 。				

报告编号: TLJCBG17793-1

第 4 页 共 7 页

表 4 水喷淋吸收出口废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	水喷淋吸收出口 RH-004	温度	℃	14.7
2		静压	kPa	-1.02
3		动压	Pa	94.3
4		流速	m/s	10.8
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	9.97×10^3
6		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	150
7		非甲烷总烃排放速率	kg/h	1.50
8		氯苯浓度	mg/m ³	1.38
9		氯苯排放速率	kg/h	1.38×10^{-2}
10		甲醇浓度	mg/m ³	3.0
11		甲醇排放速率	kg/h	2.99×10^{-2}
12		环己酮浓度	mg/m ³	ND (<0.115)
13		环己酮排放速率	kg/h	/
备注:				
1、上表格中 ND 表示未检出, 括号中的数值为检出限。				
2、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.28m ² 。				

表 5 废水站废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	废水站废气处理设施进口 WS-007	温度	℃	16.7
2		静压	kPa	-0.26
3		动压	Pa	18
4		流速	m/s	4.6
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	4.33×10^3
6		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	5.21
7		非甲烷总烃排放速率	kg/h	2.26×10^{-2}
8	废水站废气处理设施出口 WS-008	温度	℃	23
9		静压	kPa	-0.07
10		动压	Pa	47
11		流速	m/s	6.3
12		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	5.83×10^3
13		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	2.64
14		非甲烷总烃排放速率	kg/h	1.54×10^{-2}
备注:				
1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.28m ² 。				

表 6 洛神车间废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	洛神车间废气处理 设施进口 LS-001	温度	℃	16
2		静压	kPa	-0.42
3		动压	Pa	33
4		流速	m/s	6.2
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	2.62×10^3
6		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	556
7		非甲烷总烃排放速率	kg/h	1.46
8	洛神车间废气处理 设施出口 LS-004	温度	℃	16.3
9		静压	kPa	-0.42
10		动压	Pa	34
11		流速	m/s	6.3
12		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	2.57×10^3
13		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	355
14		非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.912
备注: 1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.13m ² 。				

表 7 废气总排口检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	废气总排口 MD-003	温度	℃	15
2		静压	kPa	-0.01
3		动压	Pa	88
4		流速	m/s	10.2
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	2.68×10^4
6		非甲烷总烃浓度	mg/m ³	34.2
7		非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.917
8		氯苯浓度	mg/m ³	12.2
9		氯苯排放速率	kg/h	0.327
10		甲醇浓度	mg/m ³	18.6
11		甲醇排放速率	kg/h	0.498
12		环己酮浓度	mg/m ³	ND (<0.115)
13		环己酮排放速率	kg/h	/
13	臭气浓度	无量纲	416	

备注:
 1、上表格中 ND 表示未检出, 括号中的数值为检出限。
 1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.79m²。

结论: 本报告不作评价。

(以下空白)

批准/职务:



授权签字人

审核:



编制:



正本



检验检测报告

Test Report

天量检测 (2017)

报告编号: TLJCBG17793-2

项目名称: 杭州下沙生物科技有限公司废气检测

委托单位: 杭州下沙生物科技有限公司

检测类别: 委托检测

杭州天量检测科技有限公司

二〇一七年十二月五日



说 明

1. 检验检测报告应盖有检验检测专用章和骑缝章，应有授权人签字，否则无效。
2. 本报告部分复制，或完整复制后未加盖专用章均无效。
3. 委托送样检测样品由委托单位提供，本机构仅对该送检样品的检测结果负技术责任。
4. 委托现场采样和检测由本机构派员按规范采样、检测，本机构对检测结果负技术责任。
5. 委托方若对检验检测报告有异议，请于收到报告之日起十五日内提出。
6. 检验检测报告不得自行复制和涂改。本机构提供的检验检测报告副本与检验检测报告（正本）内容完全一致，具有同等效力。

地址：杭州市萧山区北干街道兴议村

电话：(0571) 83787363

传真：(0571) 83787363

邮编：311202

E-mail: hztlhjjc@163.com



报告编号: TLJCBG17793-2

第 1 页 共 3 页

检测信息

项目名称	杭州下沙生物科技有限公司废气检测		检测类别	委托检测 (自行采样)
委托单位	杭州下沙生物科技有限公司		委托日期	2017.11.24
委托单位地址	杭州经济技术开发区 20 号大街 166 号		样品类别	烟气
采样单位	杭州天蓝环境检测技术有限公司		采样日期	2017.11.27
采样地点	杭州经济技术开发区 20 号大街 166 号			
采样员	章浩、张宗彪			
分析地点	本公司实验室	分析日期	2017.11.28~ 2017.11.29	
检测员	张明慧、王冠良、张晶丽、汪雪冰、倪田格、叶文容、李君、徐晖			
检测仪器	序号	仪器型号	仪器编号	
	1	A91 气相色谱仪	09402	
检测项目		检测依据		
正己烷		GBZ160.38-2007 工作场所空气有毒物质测定 烷烃类化合物		
检 测 声 明	经检测, 所检项目测定值详见检测结果表。 声明: 1、本检测结论仅对现场当时工况条件负技术责任。(检验检测专用章) 2、来源信息由委托人提供并负责其真实性。 2017 年 12 月 05 日			



检测结果

表 1 光化车间废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	光化车间废气 GH-001	温度	℃	12.7
2		静压	kPa	-0.23
3		动压	Pa	26
4		流速	m/s	5.6
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	595
6		正己烷浓度	mg/m ³	17.3
7		正己烷排放速率	kg/h	1.03×10^{-2}
备注: 1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.03m ² 。				

表 2 热化车间石油醚废气检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	热化车间石油醚废 气 RHM-001	温度	℃	14.7
2		静压	kPa	-0.24
3		动压	Pa	12
4		流速	m/s	3.8
5		标态烟气流量 Q_{sn}	Nm ³ /h	100
6		正己烷浓度	mg/m ³	27.5
7		正己烷排放速率	kg/h	2.75×10^{-3}
备注: 1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.01m ² 。				

检测日期: 2023.08.15

报告编号: TLJCBG17793-2

第 3 页 共 3 页

表 1 废气总排口检测结果

序号	采样点位	检测项目	单位	测定值
1	废气总排口 MD-003	温度	°C	15
2		静压	kPa	-0.01
3		动压	Pa	88
4		流速	m/s	10.2
5		标态烟气流量 Q_{sm}	Nm ³ /h	2.68×10^4
6		正己烷浓度	mg/m ³	19.5
7		正己烷排放速率	kg/h	0.523
备注: 1、测试工况: 生产负荷>75%, 设备正常运行, 排放管道截面积 0.79m ² 。				

结论: 本报告不作评价。

(以下空白)

批准/职务:

 /
授权签字人

审核:



编制:

