

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 生物制药研发平台建设项目
建设单位： 杨凌凯瑞生物科技有限公司
编制日期： 2021年04月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	6
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	33
四、主要环境影响和保护措施.....	38
五、环境保护措施监督检查清单.....	53
六、结论.....	54

专项评价

《杨凌凯瑞生物科技有限公司生物制药研发平台建设项目大气环境影响专项评价》

附件

- 附件 1：委托书
- 附件 2：备案文件
- 附件 3：租赁合同
- 附件 4：监测报告

附图

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目四邻关系图
- 附图 3：厂区平面布置图
- 附图 4：环境保护目标图
- 附图 5：环境现状监测点位图
- 附图 6：《杨凌城乡总体规划修编（2017-2035 年）》土地利用规划图

附表

- 建设项目污染物排放量汇总表

一、建设项目基本情况

建设项目名称	生物制药研发平台建设项目		
项目代码	2020-611102-73-03-010773		
建设单位联系人	李欣	联系方式	15619040531
建设地点	陕西省杨凌示范区新桥路中段众创田园 E 栋		
地理坐标	(108 度 5 分 19.818 秒, 34 度 15 分 42.483 秒)		
国民经济行业类别	M7340 医学研究和试验发展	建设项目行业类别	98 专业实验室、研发(试验)基地
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	杨凌示范区发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	2020-611102-73-03-010773
总投资(万元)	3000	环保投资(万元)	30.5
环保投资占比(%)	1.02	施工工期	1 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	1100
专项评价设置情况	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》及《有毒有害大气污染物名录(2018)》，确定本项目涉及有毒有害大气污染物甲醛的产生及排放，因此设置大气专项评价，详见《杨凌凯瑞生物科技有限公司生物制药研发平台建设项目大气环境影响专项评价》。</p>		
规划情况	<p>《杨凌城乡总体规划修编(2017-2035年)》中用地规划及产业政策要求：“稳定第二产业，发展农副产品加工、生物医药、涉农装备等特色产业集群”。</p>		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目位于众创田园，规划用地类型为商业服务业设施用地(详见附图6)，本项目为生物医药产业属于第二产业，符合要求用地规划及产业政策要求。</p>		

其他符合性分析	<p>1. “三线一单”符合性分析</p> <p>①生态保护红线相符性</p> <p>本项目所在地位于陕西省杨凌示范区，厂址不涉及自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，与陕西省生态保护区域规划相符。</p> <p>②环境质量底线相符性</p> <p>本项目实施后，“三废”处理达标后排放，对周边环境影响较小满足周边环境区划要求，从环境的角度来说建设与周围环境是相容的，符合相应的规划功能要求。</p> <p>③资源利用上线相符性</p> <p>本项目运营期所利用的资源主要是水资源、电能。项目所在地供水设施可满足本项目用水需求，项目所在地供电设施可满足用电需求。因此，本项目符合资源利用上线要求。</p> <p>④环境准入清单相符性</p> <p>对照《陕西国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213号），该项目不属于限制类和禁止类。符合陕西省环境准入负面清单规划要求。</p> <p>根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）要求，本项目位于重点管控单元，通过合理利用水电资源，“三废”合理处理，设置环境风险防护控措施后，可满足相关管控要求。</p> <p>2. 产业政策符合性分析</p> <p>根据中华人民共和国发展与改革委员会第21号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于“第一类鼓励类（三十一、科技服务业 10 试验基地建设）”，故本项目属于鼓励类。对照《市场准入负面清单（2020年版）》（发改体改规〔2020〕1880号），本项目不在其列。符合国家产业政策要求。</p> <p>对照《陕西国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》</p>
---------	--

(陕发改规划(2018)213号),该项目不属于限制类和禁止类。项目于2020年11月27日取得杨凌示范区行政发展和改革委员会关于杨凌凯瑞生物科技有限公司生物制药研发平台建设项目备案的通知,项目代码:2020-611102-73-03-010773(附件2)。符合地方产业政策要求。

因此,本项目的建设符合国家、陕西省现行产业政策的要求。

3. 选址符合性分析

根据《杨凌城乡总体规划修编(2017-2035年)》中用地规划,本项目所在地为商业服务用地,本项目行业类别为医学研究和试验发展,属于服务业,符合用地规划要求。

4. 相关法律法规的符合性分析

本项目主要污染物为挥发性有机物,与政策的相符性见表1-2。

表 1-2 与有机物防治相关规划及方案的相符性一览表

名称	主要要求	本项目情况	符合性
《实验室生物安全通用要求》 (CB 19489-2008)	设施设备要求:若操作有毒、刺激性、放射性挥发物质,应在风险评估的基础上,配备适当的负压排风柜; 废物处置:实验室危险废物处理和处置的管理应符合国家或地方法规和标准的要求,应征询相关部门的意见和建议。应根据危险废物的性质和危险性按相关标准分类处理和处置危险废物;危险废物应弃置于专门设计的、专用的和又表示的用于处置危险废物的容器内,装量不建议的装载容量。不应存积垃圾和实验室废物,在消毒和灭菌或最终处置之前,应存放在	本项目设有两台负压通风柜串联,用于试剂配制过程挥发性废气收集; 本项目实验废物经灭菌处理后采用专用收集桶分类储存于危废暂存间。实验过程中不积存垃圾和实验废物,实验结束后立即灭菌送入危废暂存间。 本项目不涉及高致病性生物因子,所有活性因子均在实验室内进行高压蒸汽灭菌后暂存于危废	符合

		指定的安全地方。应在实验室内消毒灭菌活性高致病性生物因子的废物。	间，后交由有资质单位统一处理。	
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)	收集废气中的NMHC初始排放速率≥3kg/h,应配制VOCs处理设施,处理效率不应低于80%;对重点地区,收集的废气中NMHC初始放速率≥2kg/h,应配置VOCs处理设施,处理效率不应低于80%	本项目VOCs产生速率低于3kg/h,针对实验试剂配制过程产生的挥发性废气配置了两级活性炭吸附装置,处理效率达80%以上,处理后经15m排气筒排放。	符合
	《挥发性有机物污(VOCs)染防治技术政策》	对于含低浓度VOCs的废气,有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有用溶剂回收后达标排放;不宜回收时,可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	本项目有机废气经活性炭吸附处理后可达标排放。	符合
	《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》	含VOCs的产品使用过程中应采取废气收集措施,提高废气收集效率,减少废气的无组织排放与逸散,并对收集后的废气进行回收或处理达标后排放。	本项目试剂配制过程在通风柜中进行,通风柜采用负压无逸散,收集效率达90%,活性炭吸附去除效率达80%,处理后可达标排放。	符合
	《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》	采用活性炭吸附技术的,应选择碘值不低于800毫克/克的活性炭,并按设计要求足量添加、及时更换	本项目设置两级活性炭吸附装置,采用碘值800mg/g的活性炭,足量添加,定期更换	符合

5. 生态保护规划符合性分析

本项目位于陕西省杨凌示范区新桥路中段众创田园,项目评价范围内无《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021版)》中第五条规定的(一)、(二)类环境保护区,如自然保护区、

	<p>风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等，不在国家、地方规划的重点生态功能区的敏感区域内，自然环境及社会环境条件较好，有利于项目建设。本项目为租赁空置办公楼（见附件3），在采取相应的污染防治措施后，项目运行期间各类污染物均能达标排放，对环境的影响可以接受。因此，在严格落实本报告提出的环保措施后，项目的建设和运行不会对外环境产生较大影响，符合生态保护规划。</p>
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1. 项目组成</p> <p>杨凌凯瑞生物科技有限公司投资 3000 万元进行生物制药研发平台建设，项目位于杨凌示范区新桥路中段众创田园，租赁园区 E 栋 1-2 层，建筑总面积 2200m²，1 层为办公区及实验室，2 层为办公区和小试试验区，主要从事细胞和细菌基础培养和小试培养、蛋白质分离纯化、疫苗配制、疫苗检测等技术在生物制药领域的应用研发，在不进行动植物及微生物基因改造重组的前提下，为提高疫苗的有效性、安全性、工艺稳定性以及疫苗生产成本开展研发，项目使用和涉及到的微生物为外购的工程菌，在通常情况下不会引起人类或动植物疾病，属于《生物安全实验室建筑技术规范》（GB 50346-2004）中的一级生物安全实验室（P1 实验室）。</p> <p>项目配备细胞计数器、生物样品均质仪、二氧化碳培养箱、超纯水机、电泳仪、透射仪、离心机、超声仪等主要设备 164 台及配套环保设施。本项目预计于 2021 年 04 月初开工建设，于 05 月建成并投入试运行。项目主要工程建设内容见表 2-1。</p>																			
	<p>表 2-1 项目工程建设内容一览表</p>																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">项目组成</th> <th style="width: 20%;">工程名称</th> <th style="width: 60%;">建设内容</th> <th style="width: 10%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">细胞间 I</td> <td>位于 1 层西北部，砖混结构，建筑面积 38.38m²，主要进行细胞实验及培养，主要设备有生物安全柜、培养箱等。</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">细胞间 II</td> <td>位于 1 层西北部，砖混结构，建筑面积 38.38m²，主要进行细胞实验及培养，主要设备有离心机、细胞计数仪等。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">细菌室</td> <td>位于 1 层东北部，砖混结构，建筑面积 38.68m²，主要进行细菌实验，主要设备有摇床、超净工作台、高压锅等。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">洗涤间</td> <td>位于 1 层东南部，砖混结构，建筑面积 52.06m²，主要用于实验器材的清洗，主要设备有高压蒸汽灭菌锅、鼓风干燥箱等。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">中央实验室</td> <td>位于 1 层东南部，砖混结构，建筑面积 157.06m²，主要用于基础实验研究，主要设备有纯水机、无菌操作台、冷藏柜等。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">电泳室</td> <td>位于 1 层南部，砖混结构，建筑面积 54.27m²，主要用于电泳实验及试剂配制，主要设备有电泳仪、透射仪、电泳槽、通风柜等。</td> </tr> </tbody> </table>	项目组成	工程名称	建设内容	备注	主体工程	细胞间 I	位于 1 层西北部，砖混结构，建筑面积 38.38m ² ，主要进行细胞实验及培养，主要设备有生物安全柜、培养箱等。	新建	细胞间 II	位于 1 层西北部，砖混结构，建筑面积 38.38m ² ，主要进行细胞实验及培养，主要设备有离心机、细胞计数仪等。	细菌室	位于 1 层东北部，砖混结构，建筑面积 38.68m ² ，主要进行细菌实验，主要设备有摇床、超净工作台、高压锅等。	洗涤间	位于 1 层东南部，砖混结构，建筑面积 52.06m ² ，主要用于实验器材的清洗，主要设备有高压蒸汽灭菌锅、鼓风干燥箱等。	中央实验室	位于 1 层东南部，砖混结构，建筑面积 157.06m ² ，主要用于基础实验研究，主要设备有纯水机、无菌操作台、冷藏柜等。	电泳室	位于 1 层南部，砖混结构，建筑面积 54.27m ² ，主要用于电泳实验及试剂配制，主要设备有电泳仪、透射仪、电泳槽、通风柜等。	
项目组成	工程名称	建设内容	备注																	
主体工程	细胞间 I	位于 1 层西北部，砖混结构，建筑面积 38.38m ² ，主要进行细胞实验及培养，主要设备有生物安全柜、培养箱等。	新建																	
	细胞间 II	位于 1 层西北部，砖混结构，建筑面积 38.38m ² ，主要进行细胞实验及培养，主要设备有离心机、细胞计数仪等。																		
	细菌室	位于 1 层东北部，砖混结构，建筑面积 38.68m ² ，主要进行细菌实验，主要设备有摇床、超净工作台、高压锅等。																		
	洗涤间	位于 1 层东南部，砖混结构，建筑面积 52.06m ² ，主要用于实验器材的清洗，主要设备有高压蒸汽灭菌锅、鼓风干燥箱等。																		
	中央实验室	位于 1 层东南部，砖混结构，建筑面积 157.06m ² ，主要用于基础实验研究，主要设备有纯水机、无菌操作台、冷藏柜等。																		
	电泳室	位于 1 层南部，砖混结构，建筑面积 54.27m ² ，主要用于电泳实验及试剂配制，主要设备有电泳仪、透射仪、电泳槽、通风柜等。																		

		核酸室	位于1层东南部，砖混结构，建筑面积54.08m ² ，主要用于疫苗检测实验，主要设备有无菌操作台、天平等。	
		酵母种子室	位于2层东南部，砖混结构，建筑面积13.56m ² ，主要用于酵母分离实验，主要设备有离心机、无菌操作台等。	
		酵母发酵室	位于2层东南部，砖混结构，建筑面积84.3m ² ，主要用于酵母小试培养实验，主要设备有自动发酵罐等。	
		原核发酵室	位于2层南部，砖混结构，建筑面积46.92m ² ，主要用于细菌小试培养实验，主要设备有自动发酵罐等。	
		原核收集室	位于2层南部，砖混结构，建筑面积19.15m ² ，主要用于细菌分离实验，主要设备有离心机、无菌操作台等。	
		原核种子室	位于2层南部，砖混结构，建筑面积19.15m ² ，主要用于细菌蛋白分离实验，主要设备有超声仪、破碎仪、离心机等。	
		纯化室	位于2层南部，砖混结构，建筑面积38.08m ² ，长6.900m，宽5.520m，主要用于蛋白纯化实验，主要设备有纯化柱、凝胶成像仪等。	
		佐剂室	位于2层南部，砖混结构，建筑面积19.71m ² ，主要用于疫苗配制，主要设备有电子天平、转瓶机等。	
		冻干室	位于2层西南部，砖混结构，建筑面积6.57m ² ，主要用于疫苗冻干处理，主要设备有冷冻式压缩空气干燥机等。	
		成品分装室	位于2层西南部，砖混结构，建筑面积6.57m ² ，主要用于疫苗分装处理，主要设备有电子天平等。	
		培养基分装室	位于2层西部，砖混结构，建筑面积8.85m ² ，主要用于培养基分装处理，主要设备有无菌操作台、电子天平等。	
	辅助工程	会议室	位于1层东南部，砖混结构，建筑面积54.09m ² ，主要用于员工办公会议。	新建
		1层办公室	位于1层东南部，建筑面积20.7m ² ，长3.470m，宽5.980m，主要用于员工办公。	
		2层办公室	位于2层北部，砖混结构，建筑面积22.9m ² ，主要用于员工办公	
		机房	位于1层东北角，砖混结构，建筑面积29.87m ² ，主要用于监控室及电缆总控。	依托园区
	配电房	位于1层西部，砖混结构，建筑面积6.99m ² ，主要为公司配电。		
	储运工程	库房	位于1层东北部，砖混结构，建筑面积38.68m ² ，长6.035m，宽6.410m，主要用于耗材耗材储存。	新建
		储藏室 I	位于1层北部，砖混结构，建筑面积38.68m ² ，长6.035m，宽6.409m，建设为冷库，用于储存样品、培养基等。	
		储藏室 II	位于1层北部，砖混结构，建筑面积38.69m ² ，长6.035m，宽6.411m，建设为冷库，用于储存样品、培养基等。	
		危化品库	位于1层楼梯间，砖混结构，建筑面积7m ² ，用于危险化学品的储存	
	公用工程	供水	由园区供水管网提供，本项目年用水量1033.78m ³ 。	依托园区
		排水	采用雨污分流方式。	

			雨水经园区雨水管网进入市政雨水管网排放，园区雨水管道已敷设到位，本项目依托可行； 项目实验器皿初次清洗外其余清洗废水、生活污水经园区化粪池处理后经市政污水管网，排入杨凌示范区污水处理厂进一步处理，本项目年排水量为 653.96m ³ ； 纯水制备产生的浓水属于清净下水，直接排放至市政污水管网，本项目年排放量为 200.27m ³ 。	
		供电	由园区统一供给，本项目年耗电量为 72000kW·h。	
		采暖及制冷	采用分体式空调采暖及制冷。	新建
环保工程	废水	设备耗材洗涤废水	经众创田园园区化粪池处理后，经市政污水管网排入杨凌示范污水处理厂。	依托园区
		生活污水		
	废气	试剂配制废气	电泳室产生的非甲烷总烃、甲醛、甲醇经通风柜收集后经由 1 套两级活性炭处理装置后由 15m 高排气筒排放。 消毒及试剂配制产生的非甲烷总烃、甲醛、甲醇在室内无组织排放。	新建
		实验室消毒		
	噪声	设备	选用低噪声设备，生产设备均安装在厂房内，合理布置设备。	新建
	固废	实验废液	自行建设 5m ² 危废间暂存，委托有危险废物处置资质的单位进行处理。	新建
		实验固废		
		废试剂瓶		
		设备耗材首次清洗废水		
		废一次性耗材		
废活性炭				
废包装材料	垃圾桶，统一收集后由环卫部门统一处理。	新建		
生活垃圾				
依托工程	园区化粪池	众创田园园区内已建成 100m ³ 化粪池，本项目依托可行。	已建成	
	杨凌示范区污水处理厂	杨凌示范区污水处理厂已建成，日处理量 6 万吨，日中水回用能力 2 万吨，采用“均质水解池+初沉池+A ² /O+二沉池+消毒”处理工艺，处理后废水可达到一级 A 类排放标准。本项目依托可行。		

2. 产品方案

本项目主要从事细胞及细菌培养，蛋白分离纯化及疫苗配制实验研究，其产品方案依据研究进展确定。

表 2-2 研发产品方案

序号	研发品名称	研发能力	规格
1	鸡传染性法氏囊亚单位疫苗	50000 支	蛋白含量 30μg/mL×50mL/支
2	鸡戊型肝炎亚单位疫苗	35000 支	蛋白含量 30μg/mL×50mL/支
3	猪流行性腹泻亚单位疫苗	30000 支	蛋白含量 50μg/mL×50mL/支

4	猪回肠炎亚单位疫苗	30000 支	蛋白含量 50μg/mL×50mL/支
---	-----------	---------	---------------------

本项目仅进行蛋白、疫苗研发，不进行批量营利性生产，研发所得的疫苗经过无菌检验后，外送至有动物实验资质的机构做疫苗效果评价。

3. 主要设备

本项目设备无国家明令禁止、淘汰、落后、限制的工艺设备。主要设备一览表见表 2-2。

表 2-3 主要设备清单

设备名称	品牌	规格型号	数量 (台/套)
自动发酵罐	上海百仑	BLBI0-50SJ-UIP	4
自动发酵罐	上海百仑	BLBI0-5GJ-4-H	2
紫外透射仪	北京君意东方电泳设备	JY02	1
转瓶机	恒丰	ZP-01-40-5L	1
智能恒温数显定时磁力搅拌器	其林贝尔	GL-6250A	1
制冰机	雪科	IMS70	1
振荡培养箱	上海旻泉	MQD-A1cell	1
振荡培养箱	上海旻泉	MQL-61R	1
振荡培养箱	上海旻泉	MQW-63R	2
医用离心机	湘仪	H1750R	2
医用离心机	湘仪	TD4	4
医用冷藏箱	海尔	HYC-310	2
医用低温保存箱	海尔	DW-25L262	2
医用低温保存箱	海尔	DW-86L626	2
液氮罐	金凤液氮罐	YDS-10, 10L	1
液氮罐	金凤液氮罐 50L	YDS-47-127 50L	1
小型湿转印槽	君意	Mini Trans-blot	1
小型垂直电泳系统	北京君意	JY-SCZ2+	1
小型垂直电泳系统	君意	Mini-P4	1
显微镜	宁波舜宇	XDS-200	1
细胞计数仪	Countstar	BioTech IC1000	1
洗板机 1575	Bio RAD	1575-8c	1
无霜冷藏冷冻箱	美的	BCD-276WTGM	2
卧式冷藏冷冻转换柜	海尔	BC/BD-318HD	2
涡旋振荡仪	其林贝尔	QL-901	2
微量分光光度计	杭州澳盛	Nano-100	1
微波炉	格兰仕	P7021TP-6	1
脱色摇床	其林贝尔	TS-2000A	4
通风柜	昊霖实验	1500	2
台式高速冷冻离心机	可成	H2-16KR	1
台式低速离心机	可成	L3-5K	1
酸度计 (pH 计) (雷磁酸度计)	雷磁	PHS-3C	1
水平电泳槽(中号)	北京君意	JY-SPCT	1

水平电泳槽(中号)	君意	JY-SPDT	1
水平电泳槽(小号)	北京君意	JY-SPAT	2
水平电泳槽(小号)	君意	JY-SPBT	1
双人超净台	苏州安泰	SW-CJ-2FD	1
数显恒温水箱	常州易晨	HH-600	2
实验室纯水系统	和泰	Medium-1600E	1
生物样品均质仪	杭州澳盛	Bioprep-24	1
生物安全柜	海尔	HR40-IIA2(KY)	2
商用阴凉冷藏柜	坤创	FL-800L	2
商用阴凉冷藏柜	/	FL-400L	2
三温三控水槽	上海博迅	DK-8D	1
蠕动泵灌装机	/	BF200-KZ164	1
全自动电加热蒸汽发生器	上海棠亿	TY12-0.7-D	2
凝胶成像系统	君意	JY04S-3C	2
迷你金属浴	杭州澳盛	MINIT-100	1
迷你金属浴	杭州米欧	MINIB-100F	2
酶标仪	北京普朗	DNNF9602	
酶标分析仪	北京普朗新	DNM-9602	2
立式压力蒸汽灭菌器	上海博讯	BXM-30R	1
立式压力蒸汽灭菌器	上海申安	LDZX-50KBS	3
立式冷冻柜	武汉冷柜厂	LDL-218	1
立式高压蒸汽灭菌器	上海申安	LDZH-100L	3
离心机	SIGMA	D37520	1
离心机	thermo	PICO17	1
离心机	湘仪	H1650	5
冷却水循环机	上海比朗	BILON-HX-300	1
冷交换器	/	/	1
冷冻式压缩空气干燥机	/	SRD-ISF	1
静音无油空气压缩机	江苏岱洛医疗科技	AT240/90	1
洁净工作台	苏净泰安	SW-CJ-1FD	
节能型智能恒温槽	新芝	SDC-6	1
基础电泳仪(电源)	君意	JY300C	1
恒温培养振荡器	上海智城	ZWY-211C	1
恒温培养振荡器	上海智城	ZWY-240	1
恒温培养振荡器	上海智城	ZWYR-200D	1
恒温培养箱	天呈	DHP-9162	1
海尔医用冰箱	海尔	BCD190TMPK	1
鼓风干燥箱	山东博科	DHG-9050A	1
鼓风干燥箱	上海天呈	DHG-9240A	2
工业冷水机	科姆森	CA-01	1
工业冷水机	上海百仑	BLBIO-LD1000	1
高速冷冻离心机	湘仪	GL-21M	3
非接触式超声波细胞破碎仪	上海比朗	BILON-R1200	1
二氧化碳培养箱	15AC	三洋	1
二氧化碳培养箱	/	CCL-170B-8	1

电子天平(精密)	赛多利斯	0.1mg/220g	2
电子天平	华丰	JY/YP10001	3
电子天平	欧莱博	FA2204B	1
电子天平	苏州培科	AS220.R2	1
电子天平	苏州培科	PS750.R1	1
电子天平	/	HR-60	1
电子天平	/	TE101-L	1
电转仪	Bio RAD	MicropulserTM	1
电泳仪	北京君意东方电泳设备	JY300HC	3
电泳槽	君意	JY-SPCA	1
电热恒温水浴箱	上海精宏	DK-S26	3
电热恒温培养箱	上海精宏	DNP-9022	1
电热恒温培养箱	上海一恒	DHP-9082	1
电热恒温培养箱	上海智城	ZXDP-B2270	1
电动搅拌器浆叶	常州易晨	JJ-300	1
电磁炉	美的	C22-WT2202	2
低温冷却液循环泵	郑州科泰	DLSK-5/20	1
低温恒温循环器	凡帝朗	DHX-8	1
单孔水浴锅	朗悦	/	2
大功率电动搅拌器	易晨	ST-300	1
纯水仪	和泰	Master-530VVF	1
臭氧消毒机	深圳市飞立	FL-B803S	1
臭氧机	/	/	1
超声破碎仪	/	JY92-IIN	1
超净工作台	北京亚泰科隆	KLCZ-880A	1
超净工作台	北京亚泰科隆	YT-CJ-1D	1
超净工作台	苏净安泰	SW-CJ-1FD	2
超纯水机	和泰	/	1
冰箱	海尔	BCD-208K/A CJN	1
冰箱	海信	BCD-252WYK1DS	2
冰箱	美的	BCD-276UEM6	1
泵	ROCKER	167300-22	1
TOY UPC 400EX 双通道检测器	/	SCG100	1
PH 计	仪电科学	2013C004-31PHS-3C	1
ChemiScope series	君意	3300Mini	1
ATS 高压均质机	/	AH-1500	1
721 可见分光光度计	上海佑科	721 可见分光光度计	1
4/-20 冰箱	海信	BCD-248FG/WS	1

4. 原辅材料及能源消耗

主要原辅材料及能源消耗见表 2-4，原辅材料基本理化性质见表 2-5。

表 2-4 主要原辅材料及能源消耗一览表

品名	年用量	最大储存量	规格	储存位置
2-氨基乙醇	100mL	100mL	100mL	危化品库

2-(2-氨基乙氧基)乙醇	100mL	100mL	100mL	危化品库
氨溶液[含氨>10%]	50L	10L	500mL/2500mL	危化品库
苯	100mL	100mL	100mL	危化品库
苯酚	100mL	100mL	100mL	危化品库
苯酚溶液	1L	500mL	500mL	危化品库
变性乙醇	100mL	100mL	100mL	危化品库
1-丙醇	10L	1L	500mL	危化品库
丙酮	500mL	500mL	500mL	危化品库
丙烯酰胺	10L	3L	500mL	危化品库
次氯酸钙	10kg	2kg	500g	危化品库
次氯酸钾溶液	10L	3L	1L	危化品库
氮	200L	80L	40L	危化品库
叠氮化钠	500g	100g	25g	危化品库
二氧化碳[压缩]	400kg	100kg	20kg	危化品库
钙	10kg	1kg	500g	危化品库
金属钙粉	5kg	1kg	500g	危化品库
高锰酸钾	10kg	1kg	500g	危化品库
过二硫酸铵	500g	500g	500g	危化品库
甲醇	50L	15L	500mL	危化品库
甲醛溶液	50L	5L	500mL	危化品库
磷酸	1L	500mL	500mL	危化品库
硫酸	2L	1L	500mL	危化品库
硫酸镍	5L	1L	500mL	危化品库
硼酸	1kg	500g	500g	危化品库
漂白粉	5kg	1kg	500g	危化品库
氢氧化钾	5kg	1kg	500g	危化品库
氢氧化钠	10kg	5kg	500g	危化品库
2-巯基乙醇	500mL	100mL	25mL	危化品库
硝基盐酸	500mL	500mL	500mL	危化品库
硝酸	500mL	500mL	500mL	危化品库
盐酸	1L	500mL	500mL	危化品库
乙汞硫水杨酸钠盐	500g	500g	500g	危化品库
乙酸[含量>80%]	2L	1.5L	500mL	危化品库
乙酸溶液[10%<含量<80%]	2L	1L	500mL	危化品库
磷酸二氢钾	10kg	3.5kg	500g	试剂柜
磷酸氢二钾	10kg	3.5kg	500g	试剂柜
一水合柠檬酸	5kg	500g	500g	试剂柜
一水合硫酸锰	5kg	500g	500g	试剂柜
六水合氯化钴	500g	100g	100g	危化品库
葡萄糖	50kg	4kg	500g	试剂柜
二水合柠檬酸三钠	10kg	1kg	500g	试剂柜
二水合磷酸二氢钠	10kg	4.5kg	500g	试剂柜
硫酸铁 水合	5kg	1kg	500g	试剂柜
氯化钾	1kg	500g	500g	试剂柜

七水合硫酸锌	1kg	500g	500g	试剂柜
硼酸	1kg	500g	500g	危化品库
无水氯化钙	5kg	500g	500g	试剂柜
五水合硫酸铜	1kg	500g	500g	试剂柜
硫酸镁 七水	1kg	500g	500g	试剂柜
氯化钠	10kg	3kg	500g	试剂柜
十二水合磷酸氢二钠	10kg	8.5kg	500g	试剂柜
三水合乙酸钠	10kg	7.5kg	500g	试剂柜
磷酸	10L	3L	500mL	危化品库
吐温-20	1L	500mL	500mL	试剂柜
二甲亚砷	5L	500mL	500mL	试剂柜
丙三醇	10L	4.5L	500mL	试剂柜
异丙醇	10L	3.5L	500mL	危化品库
氯化钠	10kg	8.5kg	500g	试剂柜
无水乙醇	2L	500mL	500mL	危化品库
LP0021	80kg	5.5kg	500g	试剂柜
LP0042	80kg	5kg	500g	试剂柜
硫酸铵	80kg	25kg	500g	试剂柜
甘露寡糖	50kg	10kg	500g	试剂柜
乙二胺四乙酸	5kg	1kg	500g	试剂柜
酵母浸粉	5kg	500g	500g	试剂柜
过硫酸铵	5kg	500g	500g	危化品库
脲	5kg	1.5kg	500g	试剂柜
三(羟甲基)氨基甲烷 TRIS	5kg	500g	500g	试剂柜
氯化钾	5kg	500g	500g	试剂柜
碳酸氢钠	5kg	500g	500g	试剂柜
六水合氯化镁	5kg	500g	500g	试剂柜
无水硫酸镁	5kg	500g	500g	试剂柜
十二烷基硫酸钠	5kg	500g	500g	试剂柜
溴酚蓝	10g	10g	10g	试剂柜
苯甲基磺酰氟	25g	25g	25g	试剂柜
75%酒精	150L	80L	2500mL	危化品库
95%酒精	80L	50L	2500mL	危化品库
新吉尔灭	10L	4.5L	500mL	试剂柜
白油	5L	500mL	500mL	试剂柜
曲拉通 X-100	5L	500mL	500mL	试剂柜
1%胰酶	500mL	100mL	100mL	-20℃冰箱
考马斯亮蓝 R250	50g	50g	50g	试剂柜
大肠杆菌 BL21(DE3)	10 支	10 支	100 μ L/支	-80℃冰箱
大肠杆菌 DH5 α	10 支	10 支	100 μ L/支	-80℃冰箱
大肠杆菌 cBL21	10 支	10 支	100 μ L/支	-80℃冰箱
大肠杆菌 Rostta	10 支	10 支	100 μ L/支	-80℃冰箱
大肠杆菌 BL21(DE3) plyss	10 支	10 支	100 μ L/支	-80℃冰箱
能源消耗	自来水	1033.78m ³	/	/

	电	72000kW·h	/	/	/
--	---	-----------	---	---	---

表 2-5 原辅材料理化性质一览表

品名	理化性质
2-氨基乙醇	别名乙醇胺，无色液体，在室温下为无色透明的粘稠液体，有吸湿性和氨臭。用作化学试剂、溶剂、乳化剂、橡胶促进剂、腐蚀抑制剂等。
2-(2-氨基乙氧基)乙醇	别名二甘醇胺，为无色或淡黄色液体，是一种重要的溶剂和有机原料，能与水溶解，能溶解芳烃和吸收酸性气体（H ₂ S 和 CO ₂ ）。
氨溶液[含氨 >10%]	氨水又称阿摩尼亚水，浓度为 25%，化学式为 NH ₃ ·H ₂ O，化学量为 35.045，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点 -77.773℃，沸点 -33.34℃，密度 0.91g/cm ³ 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息，空气中最高容许浓度 30mg/m ³ 。
苯	苯一种碳氢有机化合物，即最简单的芳烃，分子式是 C ₆ H ₆ ，在常温下是甜味、可燃、有致癌毒性的无色透明液体，并带有强烈的芳香气味。它难溶于水，易溶于有机溶剂，本身也可作为有机溶剂。
苯酚	是一种有机化合物，化学式为 C ₆ H ₅ OH，是具有特殊气味的无色针状晶体，有毒，是生产某些树脂、杀菌剂、防腐剂以及药物（如阿司匹林）的重要原料。熔点 43℃，常温下微溶于水，易溶于有机溶剂；当温度高于 65℃时，能跟水以任意比例互溶。苯酚有腐蚀性，接触后会使局部蛋白质变性。
苯酚溶液	0.5%苯酚溶液
变性乙醇	为无色澄清液体；微有特臭；易挥发，易燃烧，燃烧时显淡蓝色火焰；加热至约 78℃ 即沸腾。能与水及丙三醇、三氯甲烷、苯、乙醚等有机溶剂相混溶。
1-丙醇	正丙醇，又称丙醇。分子式为 CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH（C ₃ H ₇ OH），分子量为 60.10。有像乙醇气味的无色透明液体，溶于水、乙醇、乙醚。由乙烯经羰基合成得丙醛，再经还原而得。
丙酮	丙酮，又名二甲基酮，是一种有机物，分子式为 C ₃ H ₆ O，为最简单的饱和酮。是一种无色透明液体，有特殊的辛辣气味。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。易燃、易挥发，化学性质较活泼。
丙烯酰胺	30%丙烯酰胺溶液，化学式为 C ₃ H ₅ NO，分子量为 71.08，为无色透明片状晶体，无臭，有毒。其相对密度 1.122，熔点为 84~85℃。溶于水、乙醇，微溶于苯、甲苯。极易升华，易聚合。固体在室温下稳定，在熔融时，可猛烈聚合。由丙烯腈用硫酸或用金属催化剂水解而制得。其聚合物或共聚物用作化学灌浆物料；在印刷工业上制光敏树脂板；石油工业可用作增粘剂；玻璃纤维工业上可用作浸润剂；另外还用作土壤改良剂、絮凝剂、纤维改性剂和涂料等。
次氯酸钙	俗称漂白精，化学式 Ca(ClO) ₂ ，常用于化工生产中的漂白过程，以其快速的起效和漂白的效果突出而在工业生产中占据重要作用。
次氯酸钾溶液[含有效氯 >5%]	无机化合物，强氧化剂，白色粉末，有极强的氯臭。其溶液为黄绿色半透明液体。在空气中极不稳定，受热后迅速自行分解。极易溶于冷水，遇热水则分解。主要用作氧化剂，漂白剂，消毒剂，杀菌剂。
氮[压缩的或液化的]	为无色无味气体。氮气化学性质很不活泼，在高温高压及催化剂条件下才能和氢气反应生成氨气；在放电的情况下才能和氧气化合生成一氧化氮；即使 Ca、Mg、Sr 和 Ba 等活泼金属也只有加热的情形下才能与其反应。
叠氮化钠	又名三氮化钠，化学式 NaN ₃ ，是白色六方系晶体，无味，无臭，无吸湿性。剧毒。不溶于乙醚，微溶于乙醇（25℃时 0.3），溶于液氨（0℃时 50.7）和水（0℃时 39、10℃时 40.16、100℃时 55）。虽然无可燃性，但有爆炸性。

二氧化碳 [压缩的]	一种碳氧化合物，化学式为 CO_2 ，化学式量为 44.0095，常温常压下是一种无色无味或无色无嗅而其水溶液略有酸味的气体，也是一种常见的温室气体，还是空气的组分之一（占大气总体积的 0.03%-0.04%）。在物理性质方面，二氧化碳的熔点为 -56.6°C ，沸点为 -78.5°C ，密度比空气密度大（标准条件下），溶于水。在化学性质方面，二氧化碳的化学性质不活泼，热稳定性很高（ 2000°C 时仅有 1.8% 分解），不能燃烧，通常也不支持燃烧，属于酸性氧化物，具有酸性氧化物的通性，因与水反应生成的是碳酸，所以是碳酸的酸酐。
高锰酸钾	一种强氧化剂，为黑紫色、细长的棱形结晶或颗粒，带蓝色的金属光泽，无臭，与某些有机物或易氧化物接触，易发生爆炸，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸，分子式为 KMnO_4 ，分子量为 158.034。熔点为 240°C ，但接触易燃材料可能引起火灾。
过二硫酸铵	是一种铵盐，化学式 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ，分子量为 228.201。有强氧化性和腐蚀性。完全干燥的过硫酸铵不易分解，潮湿的会分解放出氧气和臭氧。易溶于水，水溶液在室温下也会分解。与金属接触也会分解。与某些有机物或还原剂混合会引起爆炸
甲醇	又称羟基甲烷，是一种有机化合物，是结构最为简单的饱和一元醇。其化学式为 CH_3OH ，CAS 号为 67-56-1，分子量为 32.04，沸点为 64.7°C 。
甲醛溶液	37% 甲醛溶液，一种有机化学物质，化学式是 HCHO 或 CH_2O ，分子量 30.03，又称蚁醛。是无色有刺激性气体，对人眼、鼻等有刺激作用。气体相对密度 1.067（空气=1），液体密度 $0.815\text{g}/\text{cm}^3$ （ -20°C ）。熔点 -92°C ，沸点 -19.5°C 。易溶于水和乙醇。水溶液的浓度最高可达 55%，一般是 35%-40%，通常为 37%，称做甲醛水，俗称福尔马林
磷酸	别称正磷酸、原磷酸，磷酸 $(\text{HO})_3\text{PO}$ 分子中一个或两个羟基为烷基或芳基置换的化合物
硫酸	硫酸是一种无机化合物，化学式是 H_2SO_4 ，硫的最重要的含氧酸。纯净的硫酸为无色油状液体， 10.36°C 时结晶，通常使用的是它的各种不同浓度的水溶液，用塔式法和接触法制取。前者所得为粗制稀硫酸，质量分数一般在 75% 左右；后者可得质量分数 98.3% 的浓硫酸，沸点 338°C ，相对密度 1.84。
硫酸镍	硫酸镍是一种无机物，有无水物（ NiSO_4 ）、六水物和七水物三种。商品多为六水物，有 α -型和 β -型两种变体，前者为蓝色四方结晶，后者为绿色单斜结晶。加热至 103°C 时失去六个结晶水。易溶于水，微溶于乙醇、甲醇，其水溶液呈酸性，微溶于酸、氨水，有毒。
硼酸	硼酸是一种无机物，化学式为 H_3BO_3 ，为白色粉末状结晶或三斜轴面鳞片状光泽结晶，有滑腻手感，无臭味。溶于水、酒精、甘油、醚类及香精油中，水溶液呈弱酸性。
漂白粉	是氢氧化钙、氯化钙，次氯酸钙的混合物，主要成分是次氯酸钙（ $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ），有效氯含量为 30%-38%。漂白粉为白色或灰白色粉末或颗粒，有显著的氯臭味，很不稳定，吸湿性强，易受光、热、水和乙醇等作用而分解。漂白粉溶解于水，其水溶液可以使石蕊试纸变蓝，随后逐渐褪色而变白。遇空气中的二氧化碳可游离出次氯酸，遇稀盐酸则产生大量的氯气。
氢氧化钾	氢氧化钾，是一种常见的无机碱，化学式为 KOH ，分子量为 56.1，常温下为白色粉末或片状固体。性质与氢氧化钠相似，具强碱性及腐蚀性，0.1mol/L 溶液的 pH 为 13.5。极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾。溶于约 0.6 份热水、0.9 份冷水、3 份乙醇、2.5 份甘油，微溶于醚。当溶解于水、醇或用酸处理时产生大量热量。
氢氧化钠	氢氧化钠，无机化合物，化学式 NaOH ，也称苛性钠、烧碱、固碱、火碱、苛性苏打。氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂，用途非常广泛。

2-巯基乙醇	又称为β-巯基乙醇，1-硫代乙二醇；2-羟基乙醇；β-硫醇代乙醇）是一种有机化合物，其化学式为HOCH ₂ CH ₂ SH，英文通用缩写为ME或βME。它兼具乙二醇（HOCH ₂ CH ₂ OH）和乙二硫醇（HSCH ₂ CH ₂ SH）的官能团，为挥发性液体，具有较强烈的刺激性气味。βME通常用于二硫键的还原，可以作为生物学实验中的抗氧化剂。
硝基盐酸	又叫王水、王酸，是一种腐蚀性非常强、冒黄色雾的液体，是浓盐酸（HCl）和浓硝酸（HNO ₃ ）按体积比为3:1组成的混合物。它是少数几种能够溶解金的液体之一，它名字正是由于它的腐蚀性之强而来。化学式为HNO ₃ ·3HCl。
硝酸	一种具有强氧化性、腐蚀性的强酸，属于一元无机强酸，是六大无机强酸之一，也是一种重要的化工原料，化学式为HNO ₃ ，其水溶液俗称硝镪水或氨氮水。在工业上可用于制化肥、农药、炸药、染料、盐类等；在有机化学中，浓硝酸与浓硫酸的混合液是重要的硝化试剂。所属的危险符号是O（氧化剂）与C（腐蚀品）
盐酸	盐酸是氯化氢（HCl）的水溶液，属于一元无机强酸，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸（质量分数约为37%）具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。
乙汞硫水杨酸钠盐	别称硫柳汞钠，无色结晶或乳白色结晶性粉末。在空气中稳定，但在日光下则不稳定。1g溶于约1mL水、约8mL乙醇。几乎不溶于乙醚和苯。1%水溶液pH约6.7。溶液可加入EDTA作稳定剂。
乙酸[含量>80%]	乙酸，也叫醋酸、冰醋酸，化学式CH ₃ COOH，是一种有机一元酸，为食醋主要成分。纯的无水乙酸（冰醋酸）是无色的吸湿性固体，凝固点为16.6℃（62°F），凝固后为无色晶体，其水溶液中弱酸性且腐蚀性强，蒸汽对眼和鼻有刺激性作用。
乙酸溶液[10%<含量<80%]	质量浓度为36%的乙酸溶液
磷酸二氢钾	是一种化学品，化学式为KH ₂ PO ₄ 。有潮解性。加热至400℃时熔化而成透明的液体，冷却后固化为不透明的玻璃状偏磷酸钾。在空气中稳定，溶于水，不溶于乙醇。
磷酸氢二钾	一种无机化合物，化学式为K ₂ HPO ₄ ，外观为白色结晶或无定形白色粉末，易溶于水，水溶液呈微碱性，微溶于醇，有吸湿性，温度较高时自溶。相对密度为2.338，204℃时分子内部脱水转化为焦磷酸钾。1%水溶液的pH值为8.9。
一水合柠檬酸（柠檬酸）	一种有机化合物，分子式为C ₆ H ₁₀ O ₈ ，主要用于食品、饮料行业作为酸味剂、调味剂及防腐剂、保鲜剂。还在化工行业、化妆品行业及洗涤行业中用作抗氧化剂、增塑剂、洗涤剂。粉体与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。
一水合硫酸锰（硫酸锰）	白色或浅粉红色单斜晶系细结晶。易溶于水，不溶于乙醇，加热到200℃以上开始失去结晶水，约280℃时失去大部分结晶水，700℃时成无水盐熔融物，850℃时开始分解，因条件不同放出三氧化硫、二氧化硫或氧气。
六水合氯化钴	一种无机物，为粉红色至红色结晶，无水物为蓝色。微有潮解性，易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮和甘油。用于分析试剂，湿度和水分的指示剂，氨吸收剂。
葡萄糖	有机化合物，分子式C ₆ H ₁₂ O ₆ 。是自然界分布最广且最为重要的一种单糖，它是一种多羟基醛。纯净的葡萄糖为无色晶体，有甜味但甜味不如蔗糖，易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。天然葡萄糖水溶液旋光向右，故属于“右旋糖”。

二水合柠檬酸三钠(柠檬酸三钠)	一种化合物,无色斜方柱状晶体,在空气中稳定,相对密度 1.859。能溶于水和甘油中,微溶于乙醇。水溶液具有微碱性,品尝时有清凉感。加热至 100℃ 时变成二水盐。后者为无色单斜柱状晶体或粒状粉末,易溶于水。在 150℃ 时变成无水物,更高温度即分解。
二水合磷酸二氢钠(磷酸二氢钠)	又称酸性磷酸钠,是一种无机酸式盐。易溶于水,几乎不溶于乙醇。
硫酸铁 水合	无机物,灰白色或浅黄色粉末,易吸湿,可溶于水,微溶于乙醇,水溶液呈红褐色。
氯化钾	一种无机化合物,化学式为 KCl,外观如同食盐,无臭、味咸。常用于低钠盐、矿物质水的添加剂。氯化钾是临床常用的电解质平衡调节药,临床疗效确切,广泛运用于临床各科。
七水合硫酸锌(硫酸锌)	硫酸锌是一种无机物,无色或白色结晶、颗粒或粉末,别名皓矾,无气味,味涩。在干燥空气中风化,280℃ 失去全部结晶水。纯硫酸锌在空气中久贮不变黄,置于干燥空气中失去水而成白色粉末。
无水氯化钙	一种由氯元素和钙元素组成的化学物质,化学式为 CaCl ₂ ,微苦。它是典型的离子型卤化物,室温下为白色、硬质碎块或颗粒。它常见应用包括制冷设备所用的盐水、道路融冰剂和干燥剂。
五水合硫酸铜(硫酸铜)	一种无机化合物,化学式为 CuSO ₄ ,包括无水硫酸铜和五水硫酸铜,前者为白色或灰白色粉末,后者为透明的深蓝色结晶或粉末,受热失去结晶水。
硫酸镁 七水	无机化合物,一种常用的化学试剂及干燥试剂,为无色或白色晶体或粉末,无臭、味苦,有潮解性。
氯化钠	一种无机离子化合物,化学式 NaCl,无色立方结晶或细小结晶粉末,味咸。外观是白色晶体状,其来源主要是海水,是食盐的主要成分。易溶于水、甘油,微溶于乙醇(酒精)、液氨;不溶于浓盐酸。不纯的氯化钠在空气中有潮解性。
十二水合磷酸氢二钠(磷酸氢二钠)	又名磷酸一氢钠,是磷酸生成的钠盐酸式盐之一。它为易潮解的白色粉末,可溶于水,水溶液呈弱碱性。
三水合乙酸钠(乙酸钠)	又称醋酸钠,是一种有机物,相对分子质量为 82.03。性状为无色透明结晶或白色颗粒,在干燥空气中风化,在 120℃ 时失去结晶水,温度再高时分解,相对密度 1.45,熔点 324℃,易溶于水。
磷酸	一种常见的无机酸,是中强酸,化学式为 H ₃ PO ₄ ,分子量为 97.994。不易挥发,不易分解,几乎没有氧化性。具有酸的通性,是三元弱酸,其酸性比盐酸、硫酸、硝酸弱,但比醋酸、硼酸等强。
吐温-20	一种表面活性剂,黄色或琥珀色澄明的油状液体,用作乳化剂、分散剂、增溶剂、稳定剂等。
二甲亚砜	一种含硫有机化合物,分子式为 C ₂ H ₆ OS,常温下为无色无臭的透明液体,是一种吸湿性的可燃液体。具有高极性、高沸点、热稳定性好、非质子、与水混溶的特性,能溶于乙醇、丙醇、苯和氯仿等大多数有机物,被誉为“万能溶剂”。在酸存在时加热会产生少量甲基硫醇、甲醛、二甲基硫、甲磺酸等化合物。在高温下有分解现象,遇氯能发生剧烈反应,在空气中燃烧发出淡蓝色火焰。可作有机溶剂、反应介质和有机合成中间体。
丙三醇	又名甘油,化学式为 C ₃ H ₈ O ₃ ,无色、无臭、味甜,外观呈澄明黏稠液态,是一种有机物,能从空气中吸收潮气,也能吸收硫化氢、氰化氢和二氧化硫。难溶于苯、氯仿、四氯化碳、二硫化碳、石油醚和油类,是甘油三酯分子的骨架成分。
异丙醇	一种有机化合物,分子式是 C ₃ H ₈ O,是正丙醇的同分异构体,别名二甲基甲

		醇、2-丙醇，行业中也作 IPA。是无色透明液体，易燃，有似乙醇和丙酮混合物的气味。溶于水，也溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。
	氯化钠	一种无机离子化合物，化学式 NaCl，无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸。外观是白色晶体状，其来源主要是海水，是食盐的主要成分。易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨；不溶于浓盐酸。不纯的氯化钠在空气中有潮解性。
	无水乙醇	无水乙醇，是指纯度较高的乙醇水溶液。一般情况下，一般称浓度为 99.5% 的乙醇溶液为无水乙醇，无水乙醇是乙醇和水的混合物。
	LP0021	干酵母的自溶产物，富含氨基氮和维生素，尤其是水溶性维生素 B 复合物的含量丰富。它是许多培养基的组份之一，也常用于发酵肉汤以促进细菌的生长。
	LP0042	又称胰酪蛋白胨、胰酶消化酪蛋白，胰酶水解酪蛋白、胰酶水解酪素、胰酶水解干酪素等。酪蛋白的胰酶水解产物，能用于任何需要酪蛋白的胰酶或胰酶水解产物的配方中，是发酵工业中常用的培养基组分之一。
	硫酸铵	一种无机物，化学式为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，无色结晶或白色颗粒。无气味。280℃ 以上分解。水中溶解度：0℃ 时 70.6g，100℃ 时 103.8g。不溶于乙醇和丙酮。0.1mol/L 水溶液的 pH 为 5.5。相对密度 1.77。折光率 1.521。硫酸铵主要用作肥料，适用于各种土壤和作物。
	甘露寡糖	又称为甘露低聚糖，是从酵母培养细胞壁中提取的一类新型抗原活性物质，广泛存在于魔芋粉、瓜儿豆胶、田菁胶及多种微生物细胞壁内。由于它不仅具有低热、稳定、安全无毒等良好的理化性质，还具有保护肠道和提高免疫力等作用，国外已将其作为饲料添加剂广泛用于饲料工业。
	乙二胺四乙酸	一种有机化合物，其化学式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$ ，常温常压下为白色粉末。它是一种能与 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 等二价金属离子结合的螯合剂。由于多数核酸酶类和有些蛋白酶类的作用需要 Mg^{2+} ，故常用做核酸酶、蛋白酶的抑制剂；也可用于去除重金属离子对酶的抑制作用。
	酵母浸粉	即粉状酵母浸出物，是以高蛋白面包酵母或啤酒酵母为原料，经自溶、酶解、浓缩、干燥等工艺制成的一种富含蛋白质、氨基酸、肽、多肽、核酸、维生素及微量元素等营养成分的生物培养基产品。
	过硫酸铵	也称过二硫酸铵，是一种铵盐，化学式 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ，分子量为 228.201。有强氧化性和腐蚀性。完全干燥的过硫酸铵不易分解，潮湿的会分解放出氧气和臭氧。易溶于水，水溶液在室温下也会分解。与金属接触也会分解。与某些有机物或还原剂混合会引起爆炸
	脲	一种由碳、氮、氧和氢组成的有机化合物，又称尿素、碳酰胺、碳酰二胺，为白色无臭固体，熔点 133-135℃，相对密 1.323(20/4℃)，易溶于水和乙醇，强热时分解成氨和二氧化碳。
	三(羟甲基)氨基甲烷 TRIS	一种有机物，化学式为 $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{NO}_3$ ，白色结晶颗粒。可作为生物缓冲剂；用于凝胶电泳配置缓冲液。作为碱性药物，用于酸中毒的纠正，且不会引起二氧化碳滞留增加。每次 7.28% THAM 2-3mL/kg(等渗液为 3.64%)，以等量 5%-10% 葡萄糖液稀释后缓慢滴入。
	氯化钾	一种无机化合物，化学式为 KCl，外观如同食盐，无臭、味咸。常用于低钠盐、矿物质水的添加剂。氯化钾是临床常用的电解质平衡调节药，临床疗效确切，广泛运用于临床各科。
	碳酸氢钠	分子式为 NaHCO_3 ，是一种无机盐，呈白色结晶性粉末，无臭，味碱，易溶于水。在潮湿空气或热空气中即缓慢分解，产生二氧化碳，加热至 270℃ 完全分解。遇酸则强烈分解即产生二氧化碳
	六水合氯化镁	一种无机物，化学式 MgCl_2 ，无色片状晶体。该物质可以形成六水合物，即六水氯化镁 ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)，它包含了六个结晶水。工业上往往对无水氯化

	镁称为卤粉，而对于六水氯化镁往往称为卤片、卤粒、卤块等。无论是无水氯化镁还是六水氯化镁他们都有一个通性：易潮解，易溶于水。
无水硫酸镁	一种含镁的化合物，分子式为 $MgSO_4$ ，是一种常用的化学试剂及干燥试剂，为无色或白色晶体或粉末，无臭、味苦，有潮解性。
十二烷基硫酸钠	一种有机物，化学式为 $C_{12}H_{25}SO_4Na$ ，白色或淡黄色粉状，溶于水，对碱和硬水不敏感。具有去污、乳化和优异的发泡力。是一种对人体微毒的阴离子表面活性剂。其生物降解度 >90%。
溴酚蓝	浅黄色到棕黄色粉末；易溶于氢氧化钠溶液，溶于甲醇、乙醇和苯，微溶于水（约 0.4g/100mL），最大吸收波长 422nm。一种 pH 指示剂，在 pH3.0~4.6 范围，颜色由黄变蓝。常用做电泳指示染料，凝胶中电泳迁移速度在小分子核酸或蛋白质区域。
苯甲基磺酰氟	白色至微黄色针状结晶或粉末。对湿敏感。难溶于水，且在水溶液中非常不稳定，容易分解。可溶于异丙醇、乙醇、甲醇、二甲苯和石油醚。有毒。有腐蚀性
75%酒精	体积浓度为 75% 的酒精溶液，用于实验室生物安全柜和无菌操作台消毒
95%酒精	体积浓度为 95% 的酒精溶液，用于实验室生物安全柜和无菌操作台紫外线灯消毒和酒精灯燃烧。
新洁尔灭	一般指苯扎溴铵溴化二甲基苄基烃铵的混合物，为黄白色蜡状固体或胶状体。易溶于水或乙醇，有芳香味，味极苦。强力振摇时产生大量泡沫。具有典型阳离子表面活性剂的性质，水溶液搅拌时能产生大量泡沫。性质稳定，耐光，耐热，无挥发性，可长期存放。主要用于皮肤、粘膜、伤口、物品表面和室内环境消毒。

本项目所涉及到的实验试剂，项目试验研究用的物质都是已知的，所有特性都已清楚，不涉及引发人类和动物疾病的微生物，因此项目生物安全等级为一级。

5. 给排水

(1) 给水：本项目用水由众创田园给水系统供给，园区自来水管道路已敷设到位，本项目依托可行。实验所用纯水由自来水经纯水机制得，本项目纯水制备采用和泰 Medium 1600E 超纯水机，设备基本参数见表 2-6。

表 2-6 纯水制备设备基本参数一览表

名称	超纯水机
产品型号	Medium-1600E
进水要求	城市自来水：TDS<200 ppm，5-45℃，1.0-4.0Kgf/cm ² （进水 TDS>200ppm 时，建议选配外置软化器）
系统流程	预过滤+活性炭+反渗透+离子交换
纯水指标	
RO 反渗透水	离子截留率：96%-99%（使用新 RO 膜时），有机物截留率>99%，当 MW>200 道尔顿，颗粒和细菌截留率>99%
DI 去离子水	Q/QE 系列：电阻率：10-18.2MΩ.cm，重金属离子<0.1ppb 细菌<1cfu/mL（加装终端滤器），颗粒物（>0.2μmicro；m）<1/mL（加装终

	端滤器)
UP 超纯水	S/E 系列：电阻率：18.2MΩ.cm，重金属离子<0.01ppb 总有机碳 (TOC) <10ppb (加装双波长 UV 紫外组件<3 pb) 热原<0.001Eu/mL (加装 UF 超滤组件) 细菌<1cfu/mL (加装终端滤器)，颗粒物 (>0.2μmicro; m) <1/mL (加装终端滤器)
产水量	250 升/小时 (进水 TDS=200ppm, 25°C, 50psi 和 15%回收比下测得)
出水口	3 个：RO 反渗透水、DI 去离子水、UP 超纯水
纯水浓水比例	设计纯水浓水比例：1:2；实用纯水浓水比例：1:1.5 (根据实际水质、水压等因素确定)

(2) 排水：本项目采用雨污分流方式。

雨水依托园区雨水系统接入市政雨水管网排放，雨水管道已敷设到位，本项目依托可行。

项目设备耗材洗涤废水及生活污水依托园区化粪池处理后，排入市政污水管网排放，污水管道已敷设到位，本项目依托可行。

项目纯水制备浓水为清净下水，直接排入园区化粪池。

(3) 项目用水分析

①纯水制备用水：实验用水为超纯水，设备耗材洗涤、高压灭菌、水浴等使用去离子水，均由自来水经纯水机制得。其中实验用超纯水量约为 0.01m³/d, 2.61m³/a；根据实验室设备耗材洗涤流程，需用去离子水至少洗涤 3 次，用去离子水量 0.5m³/d, 130.5m³/a；高压灭菌、水浴锅等用去离子水量为 0.4m³/a。实验用水全部进入实验废液中作为危险废物处置，不外排；设备耗材废水产生系数以 0.8 计，则设备耗材洗涤废水量为 0.4m³/d, 104.4m³/a；高压灭菌和水浴用水在实验过程中全部以水蒸气的形式蒸发掉，不产生废水。根据纯水机参数，选择“实用纯水浓水比例”计算，则纯水机制备过程产生的最大浓水量约为 200.27m³，所有浓水作为清净下水直接排放，则纯水制备年用自来水量为 333.78m³。

②设备耗材洗涤用水：根据实验室设备器皿洗涤流程，设备耗材需用自来水洗涤至少 3 次，首次清洗废水用水量为 0.05m³/d, 13.05m³/a；后续清洗用水量为 1m³/d, 261m³/a。首次清洗废水作为危险废物处理，不外排；首次清洗后设备耗材化学试剂残留量极少，后续清洗废水污染物以阴离子表面活性剂为主，

后续清洗废水产生系数以 0.8 计，则洗涤废水量为 0.8m³/d，208.8m³/a。

③生活用水：本项目不设职工食堂和宿舍，职工生活用水依据《陕西省行业用水定额（修订稿）》（DB61/T 943-2020），职工日常生活用水取水量为 68L/（人·d），本项目职工人数为 24 人，项目生活用水量为 1.63m³/d，425.95m³/a。生活废水产生系数以 0.8 计，则生活污水量为 1.31m³/d，340.76m³/a。

综上所述，本项目总用水量为 1033.78m³/a，废水产生量为 653.96m³/a，废水经园区污水管道处理后排入市政污水管网，排入杨凌示范区污水处理厂。

项目水平衡见图 2-1。

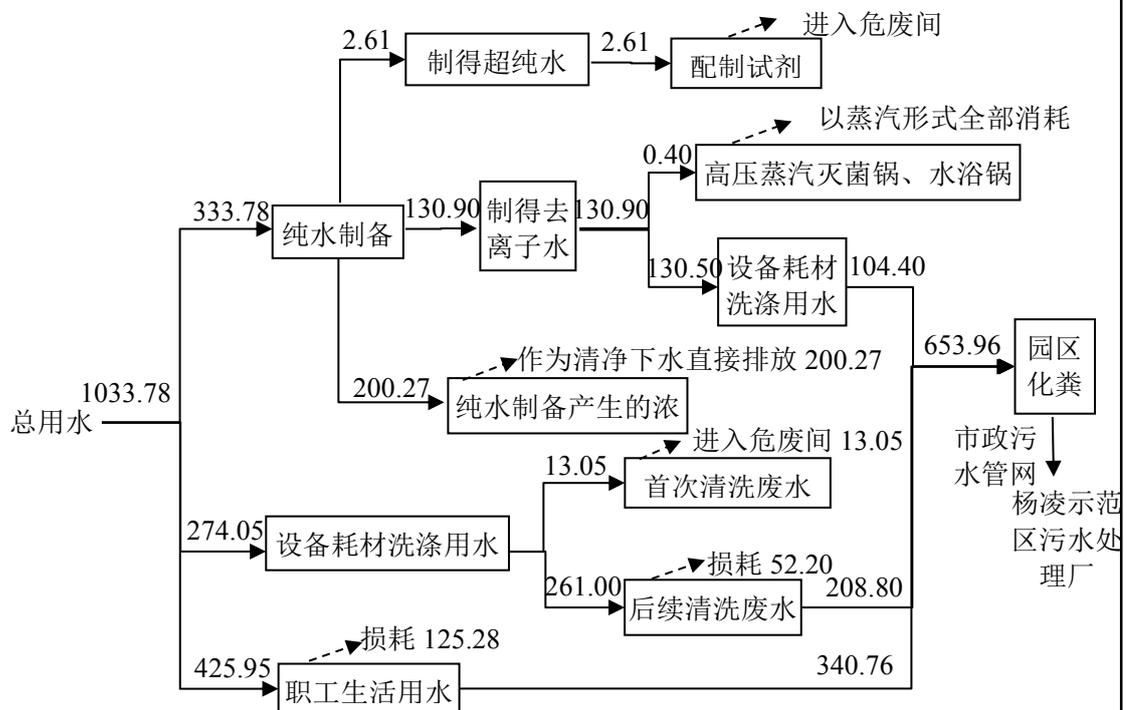


图 2-1 项目用水平衡图 单位：m³/a

6. 劳动定员与制度

本项目定员 24 人，每年工作日 261 天，每天工作 8 小时，厂区不提供住宿和餐饮。

7. 厂区平面布置

本项目位于杨凌示范区新桥路中段众创田园，项目租赁园区 E 栋 1-2 层，1 层东南角为办公区域，其余区域以实验室为主，2 层中部为小试实验室，北侧为办公区域，项目各区域分区明显，功能区划清晰，平面布置基本合理，项目总

平面布置图见附图 3。

8. 实验室生物安全

本项目实验、检测样品均为在通常情况下不会引起人类或动物疾病的微生物，根据《实验室生物安全通用要求》（GB 19489-2008），项目实验室生物安全防护水平为一级，本项目实验室的设置需满足《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）BSL-1 实验室的要求，具体包括实验室设有洗手池、利用自然通风、实验室应有足够的空间和台柜等摆放实验室设备和物品等。

实验室建筑条件满足《生物安全实验室建筑技术规范》（GB 50346-2004）中 BSL-1 实验室的要求，主要包括实验室设有可控制进出的门与办公区隔离，设有更衣柜，窗户设有防虫纱窗，合理选择生物安全柜级别，实验室建筑符合国家设计要求，给排水、电气、照明灯等均满足相关要求。

实验室为实验室操作人员提供个人防护装备。包括工作服、一次性帽子或工作帽、手套、防护面罩等。实验人员在进行实验操作时应穿工作服、戴一次性帽子或工作帽、佩戴手套，必要时可佩戴防护面罩，并严格按照实验室操作规程进行实验操作，实验操作结束后按顺序脱除防护装备（工作服、手套、口罩等）等并放在实验室内专用的桶内、洗手、消毒。

本项目运营期主要工艺包括基础实验细菌培养、目的核酸片段回收实验、实验室蛋白研究实验、疫苗配制、蛋白样品小试试验、实验器皿清洗、设备器皿消毒、纯水制备等，生产工艺流程及产污环节如下：

1. 实验室细菌培养

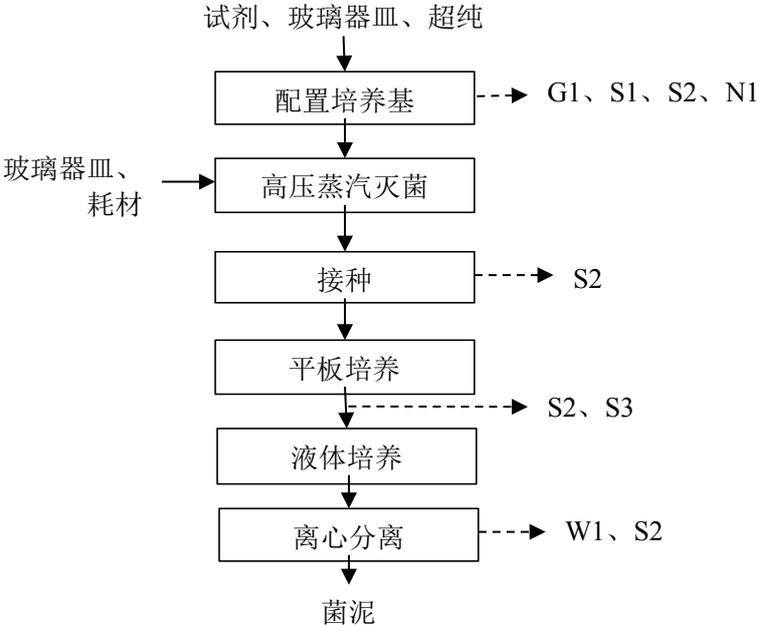


图 2-2 细菌培养流程

实验室细菌培养流程：

(1) 培养基配制：根据细菌种类及所需营养物质如碳源、氮源、无机盐等，选择合适试剂加入一定比例的纯水或电解质，调节 pH，配制培养基，备用。在此过程中会产生噪声（N1）、试剂配制挥发废气（G1）以及废试剂瓶（S1）、废一次性耗材（S2）、废包装材料（S4）；

(2) 高压蒸汽灭菌：在高压蒸汽灭菌锅内加入适量去离子水，按照灭菌锅操作技术规范设置适宜的温度及时间，分别对培养基及实验所使用的培养皿、枪头、锥形瓶等进行灭菌处理，灭菌后在无菌操作台内进行无菌操作，将培养基倒入培养皿中，冷却备用；

(3) 接种：通过平板划线或平板涂布等方法对冷却后的培养基进行接种，在此过程中会产生废一次性耗材（S2）；

(4) 平板培养：接种后将平板培养基放入恒温培养箱内，根据细菌特性及实验目的设置适宜的环境条件进行培养；

(5) 液体培养：从生长单菌落的平板上挑取单菌落至无菌液体培养基中，在 37℃ 环境中 200rpm 转速下过夜培养，此过程中会产生废固体培养基 (S3)、废一次性耗材 (S2)；

(6) 离心分离：将培养所得的菌液倒入灭菌后的离心管内，通过离心机在室温下 8000rpm 离心 20min 进行离心分离，得到所需菌泥，过程中会产生菌液上清液 (W1) 及废一次性耗材 (S2)。

2. 实验室蛋白研究实验

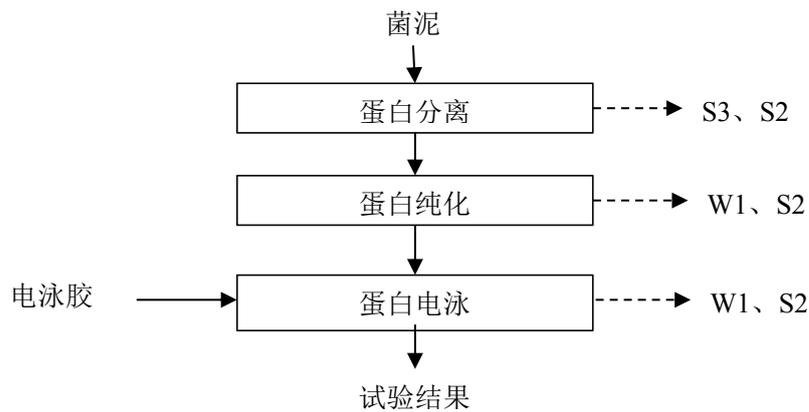


图 2-3 实验室蛋白研究实验流程

实验室蛋白研究实验流程：

(1) 蛋白分离：根据蛋白质性质选择相应缓冲液体系，如 PBS 或 Tris-HCl 对菌体进行重悬，于超声波破碎仪进行破碎；破碎后在室温条件下 8000rpm 离心 20min 收集上清和沉淀，根据蛋白表达所在位置确定是否为可溶性表达或包涵体表达。根据表达位置在上清液或沉淀中加入 30% 硫酸铵于 4℃ 过夜沉淀，离心收集上清，至于 55℃ 热处理 30min，离心收集上清。在此过程中会产生离心沉淀固废 (S3) 或上清液 (W1) 及废一次性耗材 (S2)；

(2) 蛋白纯化：根据蛋白质性质或等电点选择相应吸附柱或离子交换柱进行蛋白质分离纯化：如蛋白含有特殊标签，如 His 标签则优先选择镍柱亲和纯化；或进行离子交换层析，利用不同蛋白所带电荷性质不同，用不同盐浓度例子进行交换洗脱蛋白，进而达到蛋白质纯化的目的。在此过程中会产生废穿流液 (W1) 及废一次性耗材 (S2)；

(3) 蛋白电泳：配制蛋白电泳胶（上层 5% 浓缩胶，下层 12% 分离胶），室温凝固 1h。蛋白样品（一般为纯化样品）经 100℃ 煮沸变性后进行蛋白电泳，

电压 120v, 1h30min, 电泳结束后用考马斯亮蓝染色液进行染色 30min, 脱色后观察。此过程中会产生电泳废液 (W1)、废一次性耗材 (S1)；

(4) 试验结果：根据蛋白电泳结果得出相关实验结果，确认所表达蛋白是否满足实验需求。

3. 悬浮细胞培养

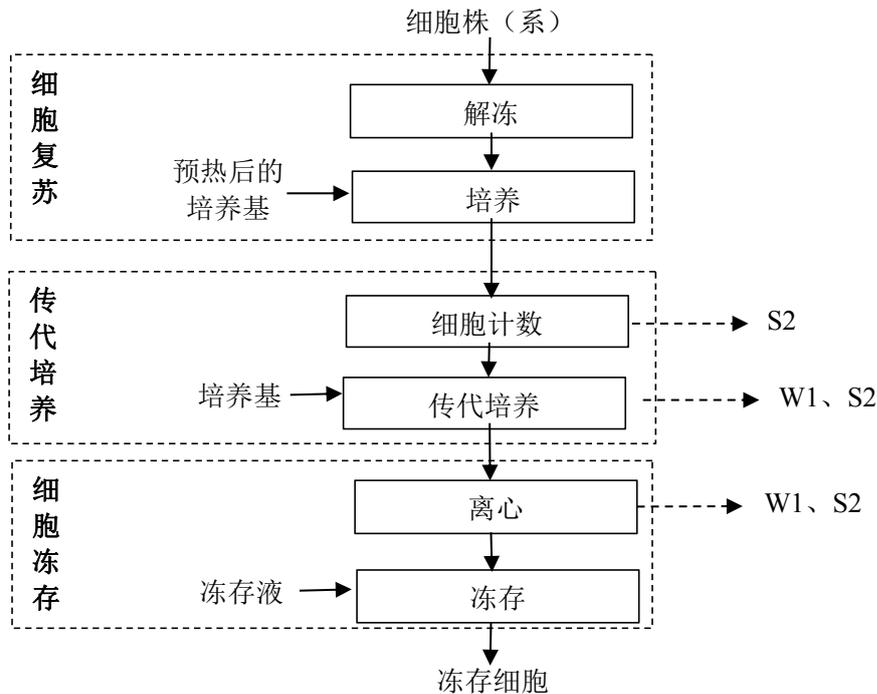


图 2-4 悬浮细胞培养流程图

从商业化细胞培养公司购买适合于生产的细胞株 (系)，进行如下操作：

(1) 细胞复苏：

- ①将低温冻存的细胞取出，快速放入 37 度水浴锅中迅速解冻 1min 左右；
- ②解冻后的细胞直接加入预热的培养基中然后放入培养箱中培养；

(2) 细胞传代培养

- ①先将装有细胞的摇瓶从培养箱拿出，放进已做好杀菌处理的超净台；
- ②打开摇瓶瓶盖，用 200 μ L 移液器取 100~200 μ L 细胞放入 1.5mLEP 管中，瓶盖过火，拧紧，将培养瓶放回摇床，在此过程中会产生废一次性耗材 (S2)；
- ③将 200 μ L 细胞混匀，取 10 μ L 细胞加入 10 μ L 台盼蓝，显微镜下计数。根据细胞数决定下游实验，在此过程中会产生废一次性耗材 (S2)；
- ④细胞需计数两次求平均值；

⑤根据不同细胞的生长曲线在合适的时间和密度给细胞接种传代，后放回27°培养箱培养即可，在此过程中会产生实验培养废液（W1）和废一次性耗材（S2）。

（3）细胞冻存

①先将装有细胞的摇瓶从培养箱拿出，放进已做好杀菌处理的超净台；

②打开摇瓶瓶盖，取适量细胞放入50mL离心管或15mL离心管中，将离心管配平，放入离心机中1000rpm离心5分钟；

③弃掉离心管中上清，加入提前预冷的冻存液，吹打混匀。在此过程中会产生废弃上清液（W1）和废一次性耗材（S2）。

④将混匀的细胞加入冻存管中，最后放入-80°冰箱，第二天把细胞转移至液氮。

4. 贴壁细胞培养

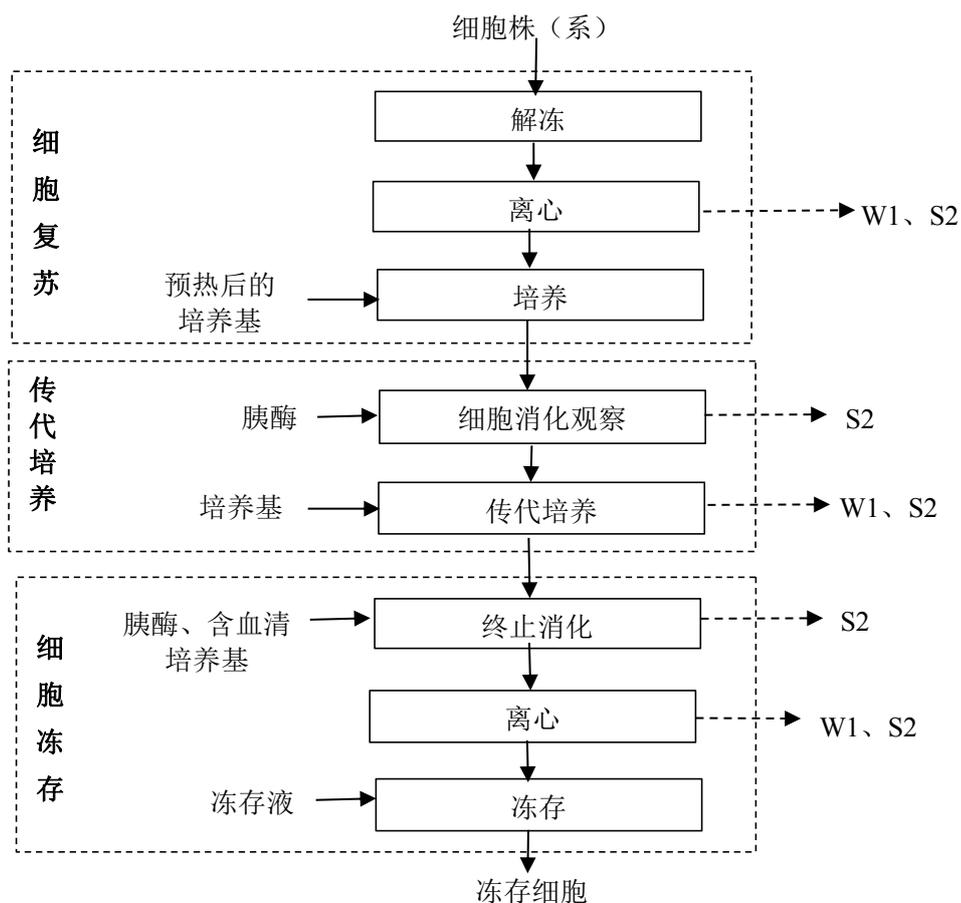


图 2-5 贴壁细胞培养流程图

从商业化细胞培养公司购买适合于生产的细胞株（系），进行如下操作：

（1）细胞复苏

①将低温冻存的细胞取出，快速放入 37°水浴锅中迅速解冻 1min 左右；

②离心：贴壁培养型细胞需离心，将解冻后的细胞倒入离心管中在 1000rpm 下离心 5min，去除上清液，在此过程中会产生离心废液（W1）和废一次性耗材（S2）；

（3）将离心沉淀用预热的培养基重悬细胞后加入到 T25 方瓶，放入培养箱中培养。

（2）细胞传代培养

①显微镜下观察细胞状态和密度；

②T25 方瓶中加入 0.5mL~1mL0.25%胰酶溶液（需 37 度预热），使瓶底细胞都浸入溶液中，放入 37℃恒温培养箱内进行消化。在此实验操作过程中会产生废一次性耗材（S2）；

③不同细胞消化时间不一样，初次培养贴壁细胞消化时间可以定在 1min，显微镜下观察消化结果，消化不完全可以再适度加长消化时间；

④对于有经验的细胞消化可以确定准确时间，消化结束后将培养皿放入显微镜下观察细胞，随着时间变长，原先贴壁细胞逐渐变圆，慢慢脱落，在还未飘起时弃掉胰酶，加入含有 10%FBS 的新鲜培养基终止消化。在此实验操作过程中会产生废一次性耗材（S2）；

⑤用 1mL 移液器轻轻吹打细胞，将细胞全部吹下后，可进行传代，一般是细胞和含血清培养基 1：3 进行传代，放回 37℃二氧化碳培养箱培养。传代培养实验过程中会产生废培养液（W1）和废一次性耗材（S2）。

（3）细胞冻存

①将胰酶、培养基提前 37°预热；冻存液提前配好放到 4°冰箱预冷；

②先将装有细胞的方瓶从培养箱拿出，用酒精喷洒瓶身后将摇瓶拿进超净台；

③打开方瓶瓶盖，将方瓶中的培养基倒干净，根据细胞消化难易程度添加适量的胰酶；T25 方瓶加 1mL 胰酶，T75 方瓶加 2mL 胰酶；

④根据细胞消化难易程度放入 37°培养箱消化 1~5min，显微镜看见大片的细胞开始脱落时加入含血清培养终止消化；

⑤终止后将细胞轻轻吹打混匀，避免结团，细胞收集到 15mL 或者 50mL 离心管中，将离心管配平，放入离心机中 1000rpm 离心 5 分钟，去除上清液。离心过程中会产生废上清液（W1），实验过程中会产生废一次性耗材（S2）；

⑥在离心沉淀中加入预冷的冻存液，吹打混匀；

⑦将混匀的细胞加入冻存管中，最后放入-80°冰箱，第二天把细胞转移至液氮。

5. 细菌小试培养

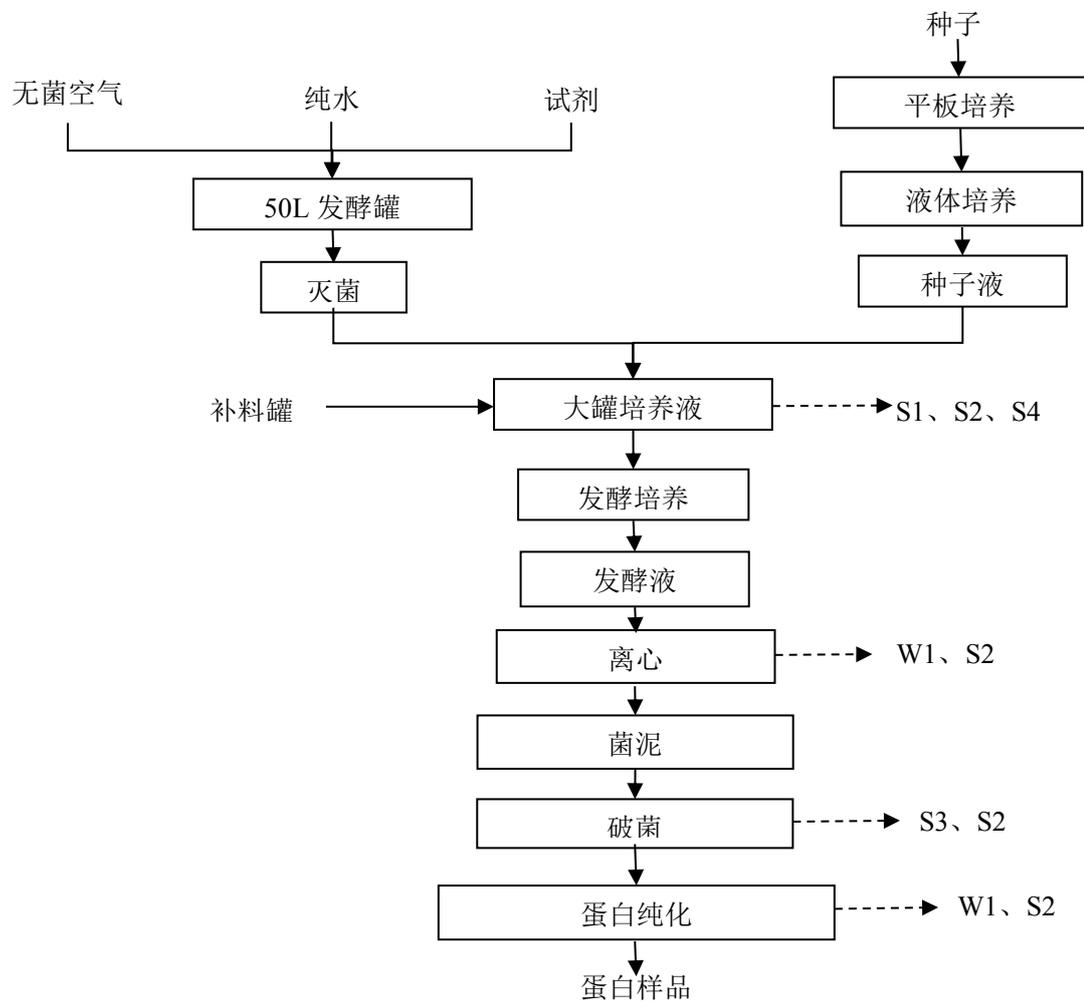


图 2-6 蛋白样品小试试验流程

蛋白样品小试试验流程：

(1) 种子培养：经实验室平板培养、液体培养扩大培养后获得的细菌经过

蛋白分离纯化电泳等实验，确认细菌表达蛋白满足实验要求后，将扩大培养所得的菌液用于小试阶段种子液，此阶段在基础实验室内进行；

(2) 大罐培养：配制培养基在发酵罐内灭菌处理后接种种子菌，并由补料罐根据细菌生长情况进行补料，此工段会产生废试剂瓶（S1）、废一次性耗材（S2）及废包装材料（S4）；

(3) 培养：校正发酵罐 pH 电极和溶氧电极，设置参数，开始小试培养实验；

(4) 离心：培养结束后采用离心机对所得培养液进行离心，收集离心所得的菌泥进行破菌操作，离心后会产生废培养液（W1），操作过程中会产生废一次性耗材（S2）；

(5) 破菌：采用超声仪对菌泥进行破菌操作，破菌后离心分离出上清液进行蛋白纯化，破菌离心后沉淀（S3）与废一次性耗材（S2）作为固废收集处置；

(6) 蛋白纯化：根据蛋白性质和相应标签，配置缓冲液，选择相应纯化柱进行蛋白纯化，纯化后获得蛋白样品，在此过程中会产生废穿流液（W1）、废一次性耗材（S2）。

6. 疫苗配制及检测

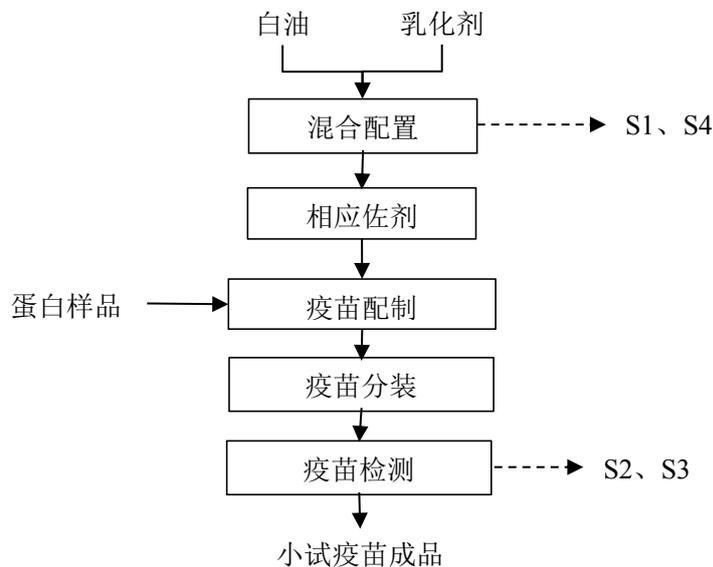


图 2-7 疫苗配制流程

实验室疫苗配制及检测流程：

(1) 佐剂配制：选用白油和乳化剂（曲拉通 X-100）按一定比例配制成疫

苗佐剂，配置过程在通风柜内进行，此过程会产生废试剂瓶（S1）和废包装材料（S4）；

（2）疫苗配制：将小试培养所得蛋白样品与佐剂混合配置疫苗，分装相应安瓿瓶储存于4℃待用

（3）无菌检验：取分装所得疫苗进行平板培养，观察是否有细菌生长，得出无菌检验结果，获得合格疫苗。在此过程会产生废固体培养基（S3）、废一次性耗材（S2）。

7. 实验器皿清洗

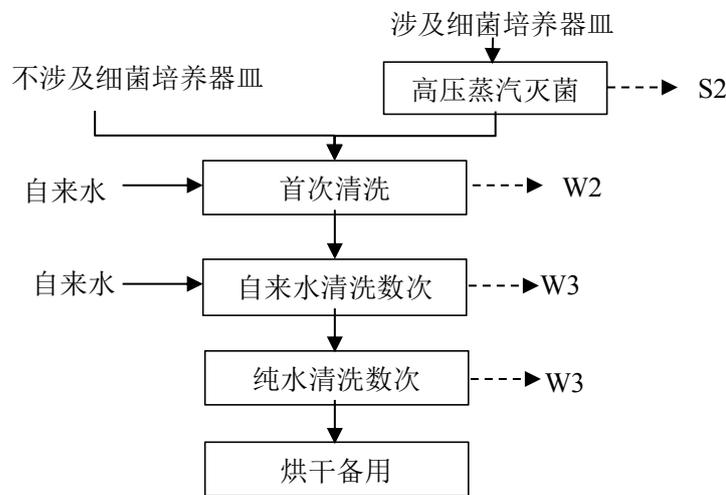


图 2-8 实验器皿清洗流程

实验器皿清洗流程：

所有实验过程中产生的废器皿、耗材均收集至洗涤间进行处置，具体流程如下：

（1）高压蒸汽灭菌：实验过程中使用的含活菌（病毒）的平板、培养皿等实验耗材，在121℃条件下灭菌20min后进行清洗，备用；废弃的含活菌的枪头、一次性手套等一次性耗材（S2）打包后，在121℃条件下灭菌20min，灭菌完成后收集暂存于危废暂存间，委托给有资质单位处理。本项目共设有7台高压蒸汽灭菌锅，均置于洗涤间，其中1台用于废弃物灭菌，其余均用于实验器材及培养基灭菌。

本项目生活灭火主要采用高压蒸汽灭菌，是指以高温高压水蒸气为介质，由于蒸汽潜热大，穿透力强，容易使蛋白质变性或凝固，最终导致微生物的死

亡，所以改法的灭菌效率较高，是药物制剂生产过程中最常用的灭菌方法。高压蒸汽灭菌的原理是使微生物的蛋白质及核酸变性导致其死亡，这种变性首先是分子中的氢键分裂，当氢键断裂时，蛋白质及核酸内部结构被破坏，进而丧失了原有功能。高温饱和水蒸气可迅速使蛋白质变性，在规定操作条件下，蛋白质发变性的过程及微生物死亡的过程，是可预见和重复的。为有效使蛋白质变性，在采用高压蒸灭菌时需要水蒸气有足够的温度和持续时间来保证灭菌效果。

(2) 首次清洗：废发酵液、废试剂溶液、废穿流液等实验废液收集至危废暂存间，采用自来水对器皿等进行首次清洗，清洗废液（W2）作为危险废物收集至危废暂存间，委托有资质的单位处理。

(3) 自来水清洗：采用自来水配制洗涤剂对器皿进行第二次清洗，清洗后利用自来水反复冲洗数次，在此过程中会产生洗涤废水（W3）。

(4) 纯水清洗：经自来水进行三次清洗后采用纯水进行至少三次冲洗，清洗后放入烘干箱中备用，在此过程中会产生洗涤废水（W3）。

8. 设备器皿消毒

设备器皿消毒工艺流程如下：

设备消毒：本项目部分实验操作在无菌操作台和生物安全柜内进行，实验前需对无菌操作台和生物安全柜进行消毒，操作台面采用 75%酒精进行消毒，紫外线灯采用 95%酒精进行消毒；

器皿消毒：采用 75%酒精对镊子、平板涂布器、接种环等进行消毒，器皿消毒在无菌操作台和生物安全柜内进行。

消毒所使用的酒精均挥发，作为有机废气（G2）在实验室内无组织排放。

9. 纯水制备

实验室采用纯水机利用自来水制备纯水和去离子水，纯水机的纯化系统主要包括预处理单元、RO 反渗透单元以及后置纯化单元三个部分。其工作原理是：自来水经过精密过滤器和活性炭滤芯的作用去除掉水中的大颗粒物以及吸附水中的异味，得到的水通过预处理单元将水中的大部分杂质去除掉，然后运用反渗透单元对水质进行纯化脱盐处理，得到的纯水后经过后置纯化单元的净化，

得到高品质的纯水。为了避免得到的纯水和空气接触造成二次污染，得到的纯水都会直接流进储水箱中。在此过程中会产生一定量的纯水制备浓水，作为清净下水直接排放。

项目营运期产生废气、废水、噪声、固体废物见表 2-7。

表 2-7 项目产排环节一览表

类别	污染源	
废气	G1	试剂配制过程中挥发产生的废气
	G2	实验室消毒产生的挥发性废气
废水	W1	实验废液，包括废液体培养基、废上清液、废穿流液等
	W2	设备耗材首次清洗废水
	W3	设备耗材洗涤废水，除首次清洗外的洗涤废水
	生活污水	
固废	S1	废试剂瓶
	S2	废一次性耗材，包括废一次性口罩、废一次性手套等
	S3	实验固废，包括废固体培养基、废菌泥、实验离心沉淀等
	S4	废包装材料，包括废纸箱、泡沫箱等废弃的包装材料
	废活性炭	
	生活垃圾	
噪声	N1	噪声源主要为通风柜，设备运行时的噪声值约为 50-65dB (A)

与项目有关的原有环境污染问题

本项目租用众创田园标准化厂房进行建设，经与建设单位及园区管理人员核实确定，此前该楼层用于办公，历史上未进行过生产活动。

项目位于陕西省杨凌示范区新桥路中段众创田园 E 栋，项目北侧临近会展路，路西为竹园小区，其余周边均为众创田园标准厂房。项目所在 E 栋 3 层为杨凌新化生态科技公司，主要从事土壤分析测试研究；项目北侧为园区 D 栋，D1 层为中国杨凌农业大数据中心、杨凌云服务有限公司、杨凌安全农产品溯源标识管理公司，D2 层为杨凌金华生态科技公司，D3 层为杨凌诗诺农业供应链有限公司；项目东侧为园区 A 栋，其中 A1 层为科创展厅、科创书咖、路演厅，A2 层为博导实验室，A3 层为创客空间；项目南侧为文创荟。项目周边企业通过相应的污染防治措施，经处理后“三废”均可达标排放。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1. 大气环境					
	(1) 空气质量达标区判定					
	<p>本项目位于陕西省杨凌示范区众创田园。根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。</p> <p>本次环境空气质量基本污染物现状评价引用 2020 年 1-12 月陕西省省环境空气质量状况中杨凌示范区 2020 年 1-12 月的环境空气质量状况统计数据对区域环境空气质量现状进行分析。</p>					
	表 3-1 本项目所在地达标区判定情况一览表					
	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	达标情 况
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	52	148.57%	超标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	85	79	94.94%	达标
	SO ₂	年平均质量浓度	60	8	13.33%	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	40	24	60.00%	达标
	CO	95%顺位 24 小时平均浓度	4000	1400	35.00%	达标
O ₃	90%顺位 8 小时平均浓度	160	151	94.38%	达标	
<p>环境空气常规六项指标中，PM₁₀年平均质量浓度、SO₂年平均质量浓度、NO₂年平均质量浓度、CO95%顺位 24 小时平均浓度、O₃90%顺位 8 小时平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，PM_{2.5}年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域属于不达标区域。</p>						
(2) 特征污染物环境质量现状						
<p>本项目其他特征污染物非甲烷总烃、甲醇、甲醛委托陕西瑞诚检测技术</p>						

有限公司于2020年12月10日~12月16日对项目所在地环境空气进行了监测，《生物制药研发平台建设项目监测报告》（瑞诚检测（202012）第009号，附件4）。

①监测点：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本次监测在项目所在地布设1个监测点位，监测点位图见附图5。

②监测因子：非甲烷总烃、甲醇、甲醛。

③监测时段及频率：1小时平均浓度每天监测4次，每次采样45分钟，连续监测7天。

④监测方法：环境空气监测中的采样点、采样环境、采样高度及频率，按照《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664-2013）及相关评价标准规定的环境监测技术规范执行；分析方法按照《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》进行，并在监测报告中给出各监测因子分析方法和检出限。

⑤监测结果

特征污染物环境空气质量现状监测与评价结果见表3-2。

表3-2 环境空气质量监测结果统计表（特征因子）

监测因子	监测点位	1小时平均浓度			
		浓度范围（mg/m ³ ）	标准值	超标率（%）	达标情况
非甲烷总烃	项目地	0.67~0.90	2.0mg/m ³	0	达标
甲醇		0.3ND	3000μg/m ³	0	
甲醛		0.01~0.04	50μg/m ³	0	

非甲烷总烃一次监测值满足《大气污染物排放标准详解》中非甲烷总烃小时质量标准推荐值的要求，甲醇、甲醛满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D浓度参考限值的要求。

2. 声环境

(1) 监测点位：本项目西侧25m处声环境敏感目标竹园（5#）。

(2) 监测因子：等效连续A声级。

(3) 监测时间和频率：监测1天，每天昼间1次。

(4) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的规定进行。

(5) 监测工况：监测在无雨雪、无雷电天气，风速在 5m/s 以下进行。

(6) 监测结果

本次声环境质量现状监测委托陕西瑞诚检测技术有限公司于 2020 年 12 月 10 日，对厂区四周声环境质量现状进行监测，结果见《生物制药研发平台建设项目监测报告》（瑞诚检测（202012）第 009 号，附件 4），环境现状噪声监测结果见表 3-3。

表 3-3 噪声监测结果

类别	监测点位	2020.11.10
		昼间 dB(A)
敏感点	竹园	46
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准		55
是否达标		达标

监测结果表明，环境敏感点竹园昼间噪声值均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类区标准。

1. 大气环境保护目标

本项目大气环境环境保护目标见表 3-4。

表 3-4 大气环境保护目标一览表

名称	中心坐标		保护对象	人数(人)	相对厂界位置	距厂界距离(m)
	中心经度	中心纬度				
竹园	108.087511	34.262543	居民	1600	西	25
芳园	108.087511	34.260982	居民	1800	西北	55
郃苑公寓	108.086181	34.257967	居民	800	南	164
田园居	108.084550	34.262082	居民	2500	西	174
杨凌高新小学	108.085580	34.264174	居民	1000	西北	283
秋园	108.085022	34.265699	居民	2000	西北	402
万安小区	108.082919	34.259953	居民	800	西南	402
松园	108.083820	34.264564	居民	500	西北	468
东苑	108.082747	34.257825	居民	950	西南	497

环境
保护
目标

2. 声环境保护目标

本项目声环境保护目标见表 3-5。

表 3-5 声环境保护目标一览表

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对厂界距离(m)
竹园	居民	1600 人	声环境 1 类区	西	25

3. 地下水环境保护目标

经调查，本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

1. 废气

项目运营期有组织废气非甲烷总烃、甲醇、甲醛执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中二级标准限值，无组织废气非甲烷总烃、甲醇、甲醛执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放标准限值，具体标准限值见表 3-6。

表 3-6 大气污染物排放标准一览表

执行标准	污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放监测浓度限值	
			排气筒高 度 (m)	排放速率 限值(kg/h)	监控点	浓度 (mg/m ³)
《大气污染物综合 排放标准》 (GB 16297-1996)	非甲烷总烃	120	15	10	周围外	4.0
	甲醛	25	15	0.26	界浓度	15.0
	甲醇	190	15	5.1	最高点	0.20

2. 噪声

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准，具体标准值见表 3-7。

表 3-7 噪声排放标准一览表

执行标准	标准限值 (dB(A))	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) 1类标准	55	45

污染物
排放控制
标准

3. 废水

项目运营期生产废水及生活废水经园区化粪池处理后经市政污水管网排入杨凌示范区污水处理厂，废水执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准。具体标准值见表 3-8。

表 3-8 废水污染物排放标准一览表

污染物	标准限值	
	《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T 31962-2015）A 级标准	《污水综合排放标准》 （GB 8978-1996）三级标准
pH	/	6-9（无量纲）
COD	/	500mg/L
BOD ₅	/	300mg/L
SS	/	400mg/L
NH ₃ -N	45mg/L	/
阴离子表面活性剂	/	20mg/L

4. 固废

固体废物暂存处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其 2013 年修改单中有关规定；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中有关规定。

总量
控制
指标

无

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>项目租赁众创田园标准化厂房，施工期主要为设备、实验平台安装，不涉及土建工程。主要污染物为设备拆卸过程中产生的噪声和废弃包装等。施工期噪声为非稳态噪声，源强为 60~70dB(A)，施工均是昼间在厂房内，对周边影响较小。废包装材料均统一收集，交由环卫部门处理，不会对周围环境产生影响。</p>																																																																														
运营期环境影响和保护措施	<p>1. 废气</p> <p>(1) 废气源强分析</p> <p>本项目废气产排及治理情况见表 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 项目废气产排及治理情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染源</th> <th rowspan="2">污染物</th> <th rowspan="2">排放方式</th> <th colspan="3">产生情况</th> <th rowspan="2">治理措施</th> <th colspan="3">排放情况</th> <th rowspan="2">备注</th> </tr> <tr> <th>产生量 (t/a)</th> <th>产生浓度 (mg/m³)</th> <th>产生速率 (kg/h)</th> <th>排放量 (t/a)</th> <th>排放浓度 (mg/m³)</th> <th>排放速率 (kg/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">非甲烷总烃</td> <td rowspan="2"></td> <td>5.63×10⁻³</td> <td>1.08</td> <td>5.40×10⁻³</td> <td>两级活性炭吸附+15米排气筒</td> <td>1.13×10⁻³</td> <td>0.22</td> <td>1.08×10⁻³</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">风量 5000m³/h，有组织收集效率 90%，去除效率 80%</td> </tr> <tr> <td>6.26×10⁻⁴</td> <td>/</td> <td>6.00×10⁻⁴</td> <td>加强管理</td> <td>6.26×10⁻⁴</td> <td>/</td> <td>6.00×10⁻⁴</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">试剂配制</td> <td rowspan="2">甲醛</td> <td rowspan="2">有组织</td> <td>1.35×10⁻³</td> <td>0.29</td> <td>1.44×10⁻³</td> <td>两级活性炭吸附+15米排气筒</td> <td>2.70×10⁻⁴</td> <td>0.05</td> <td>2.58×10⁻⁴</td> </tr> <tr> <td>1.50×10⁻⁴</td> <td>/</td> <td>1.44×10⁻⁴</td> <td>加强管理</td> <td>1.50×10⁻⁴</td> <td>/</td> <td>1.44×10⁻⁴</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">甲醇</td> <td rowspan="2"></td> <td>3.56×10⁻³</td> <td>0.75</td> <td>3.41×10⁻³</td> <td>两级活性炭吸附+15米排气筒</td> <td>7.12×10⁻⁴</td> <td>0.14</td> <td>6.82×10⁻⁴</td> </tr> <tr> <td>3.95×10⁻⁴</td> <td>/</td> <td>3.78×10⁻⁴</td> <td>加强管理</td> <td>3.95×10⁻⁴</td> <td>/</td> <td>3.78×10⁻⁴</td> </tr> </tbody> </table>										污染源	污染物	排放方式	产生情况			治理措施	排放情况			备注	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		非甲烷总烃		5.63×10 ⁻³	1.08	5.40×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	1.13×10 ⁻³	0.22	1.08×10 ⁻³	风量 5000m ³ /h，有组织收集效率 90%，去除效率 80%	6.26×10 ⁻⁴	/	6.00×10 ⁻⁴	加强管理	6.26×10 ⁻⁴	/	6.00×10 ⁻⁴	试剂配制	甲醛	有组织	1.35×10 ⁻³	0.29	1.44×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	2.70×10 ⁻⁴	0.05	2.58×10 ⁻⁴	1.50×10 ⁻⁴	/	1.44×10 ⁻⁴	加强管理	1.50×10 ⁻⁴	/	1.44×10 ⁻⁴		甲醇		3.56×10 ⁻³	0.75	3.41×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	7.12×10 ⁻⁴	0.14	6.82×10 ⁻⁴	3.95×10 ⁻⁴	/	3.78×10 ⁻⁴	加强管理	3.95×10 ⁻⁴	/	3.78×10 ⁻⁴
污染源	污染物	排放方式	产生情况			治理措施	排放情况			备注																																																																					
			产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)		排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)																																																																						
	非甲烷总烃		5.63×10 ⁻³	1.08	5.40×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	1.13×10 ⁻³	0.22	1.08×10 ⁻³	风量 5000m ³ /h，有组织收集效率 90%，去除效率 80%																																																																					
			6.26×10 ⁻⁴	/	6.00×10 ⁻⁴	加强管理	6.26×10 ⁻⁴	/	6.00×10 ⁻⁴																																																																						
试剂配制	甲醛	有组织	1.35×10 ⁻³	0.29	1.44×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	2.70×10 ⁻⁴	0.05	2.58×10 ⁻⁴																																																																						
			1.50×10 ⁻⁴	/	1.44×10 ⁻⁴	加强管理	1.50×10 ⁻⁴	/	1.44×10 ⁻⁴																																																																						
	甲醇		3.56×10 ⁻³	0.75	3.41×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	7.12×10 ⁻⁴	0.14	6.82×10 ⁻⁴																																																																						
			3.95×10 ⁻⁴	/	3.78×10 ⁻⁴	加强管理	3.95×10 ⁻⁴	/	3.78×10 ⁻⁴																																																																						

实验 室消 毒	非甲 烷 总烃	无组 织	0.092	/	0.07	加强管 理	0.092	/	0.07
---------------	---------------	---------	-------	---	------	----------	-------	---	------

本项目排气筒基本情况见表 4-2。

表 4-2 排气筒基本情况一览表

编号及 名称	类型	地理坐标		排气筒		排放气体 温度 (°C)
		经度	纬度	高度 (m)	内径 (m)	
DA001 排气筒	一般排 放口	108.088998°	34.261344°	15	0.5	25

本项目废气排放标准及监测要求见表 4-3。

表 4-3 废气污染源与环境监测要求一览表

监测要求				排放标准	
监测因子	监测点位	监测点数	监测频率		
无组 织	非甲烷总烃	厂区上风向 1 个, 下风向 3 个	4 个	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996) 无组织排 放标准
	甲醛				
	甲醇				
有组 织	非甲烷总烃	DA001 排气 筒 (进出口)	2 个		《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996) 二级排放 标准
	甲醛				
	甲醇				

废气污染物排放源强核算、达标排放情况及环境影响分析见大气影响专项评价。

根据大气影响专项评价结果, 结合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

根据大气影响专项评价结果, 只要项目配套完善相应的废气污染防治措施, 并确保其正常稳定运行, 项目产生的各类废气能够达标排放。

2. 废水

本项目运营过程中废水产排及治理情况见表 4-4。

表 4-4 废水治理及产排情况一览表

产污 工序	污染物	污染物产生		治理措 施	污染物排放		
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放废水 量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
设备耗材 清洗、职	COD	450	0.294	依托园 区化粪	653.96	400	0.262
	BOD ₅	250	0.163			200	0.131

工办公	SS	350	0.229	池, 化粪池容积 100m ³ , 技术可行	250	0.163
	NH ₃ -N	45	0.029		45	0.029
	阴离子表面活性剂	1.8	0.001		1.8	0.001
	pH (无量纲)	6.5~7.5	/		6.5~7.5	/

本项目废水排放标准及监测要求见表 4-5。

表 4-5 废水排放监测要求一览表

监测项目	监测点位	监测点数	监测频次	排放标准
pH	园区化粪池总排口	1 个	1 次/年	《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996) 三级标准
COD				
BOD ₅				
阴离子表面活性剂				
SS				《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T 31962-2015) A 级标准
NH ₃ -H				

(2) 废水达标排放情况分析

本项目营运期产生的废水主要是设备耗材洗涤废水、纯水制备废水及员工生活污水，根据核算，项目污水产生量为 2.51m³/d (653.96m³/a)，污染物主要包括 pH、COD、NH₃-N、BOD₅、SS、阴离子表面活性剂等。项目废水排入园区化粪池经市政管网进入杨陵污水处理厂。根据废水排放源强分析，本项目产生的废水可达标排放，对周围地表水环境影响小。

(3) 废水处理措施的可行性分析

本项运营过程产生的设备耗材洗涤废水、纯水制备废水及生活污水经化粪池处理后，排到市政污水管网，最终由杨凌示范区污水处理厂处理。

本项目在于厂区雨污水总排口设置总阀门，可保证在应急状态下厂区的废水不进入园区化粪池，雨水不仅如此市政雨水管网。

众创田园化粪池位于本项目东北侧，化粪池容积为 100m³，根据建设单位及园区管理提供资料，目前园区所有企业共计排水量为 15m³~18m³/d，，本项目污水排放量为 2.51m³/d，园区化粪池能够容纳本项目所排污水量，本项目依托可行。

杨凌示范区污水处理厂位于滨河东路与新桥南路十字东南角，污水厂出水

最终进入渭河。污水处理厂处理污水规模为每天 6 万吨，日中水回用能力 2 万吨，采用“均质水解池+初沉池+A²/O+二沉池+消毒”处理工艺，处理后废水可达到一级 A 类排放标准。

本项目污水排放量为 2.51m³/d，项目污水排放量占污水处理厂日处理水量份额极小，污水厂有足够的接纳容量。项目排放污水水质简单，废水可生化降解性较好，排入污水处理厂后不会对其产生冲击负荷。

本项目生活污水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后，排放水质符合污水处理厂进水水质标准，因此项目污水排入杨凌示范区污水处理厂集中处理合理可行。

在上述前提下，本项目废水不会对附近的地表水水质造成严重污染影响。

3. 噪声

（1）噪声源强分析

本项目噪声主要来自于实验设备运行时产生的噪声，实验设备规模较小，噪声强度较低，主要的噪声源为通风柜，其噪声值为 50~65dB(A)，位于电泳室。

表 4-6 噪声源一览表

序号	噪声源	数量 (台)	设备声级 dB(A)	降噪措施	处理后噪声强度	与厂界的距离(m)			
						东	南	西	北
1	通风柜	2	50~65	合理布置设备、采用低噪声设备、厂房隔声等	45dB(A)	26	0	26	14

（2）噪声排放达标分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中推荐模式，结合项目噪声源强分析，对项目厂界噪声及敏感点（竹园）噪声进行预测。

由于噪声源距厂界的距离远大于声源本身尺寸，噪声预测点选用点源模式：

①室内声源

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）推荐的室内声源的声传播模式，将室内声源等效为等效室外点声源，据此，室内声源传播衰减公式为：

$$LA(r) = Lp0 - TL - 20lgr/r0$$

式中：L(r)——距离噪声源 r m 处的声压级，dB(A)；

Lp0——为距声源中心 r0 处测的声压级，dB(A)；

TL——墙壁隔声量，dB(A)，混凝土墙隔声量按 25dB(A)，彩钢房隔声量按 20dB(A) 计算，本项目厂房为混凝土墙，因此隔声量为 25dB(A)。

r——墙外 1m 处至预测点的距离，参数距离为 1m；

r0——参考位置距噪声源的距离，m。

②合成声压级

合成声压级采用公式为：

$$L_{pn} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pni}} \right]$$

式中：Lpn——n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

Lpni——第 n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

(5) 预测结果

本次评价对项目设备采取降噪措施后的噪声进行预测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009) 9.2.1 评价方法和评价量中规定：进行边界噪声评价时，新建项目以工程噪声贡献值评价量。噪声级预测结果见表 4-7。

表 4-7 项目厂界及敏感目标噪声预测结果 单位：dB(A)

分类	贡献值	背景值	预测值	标准值	达标情况
				昼间	
厂界	东厂界	20.7	55	55	达标
	南厂界	48.0	51		达标
	西厂界	20.7	52		达标
	北厂界	25.1	51		达标
环境敏感点	竹园	13.8	46	46.0	达标

注：背景值来源由陕西瑞诚检测技术有限公司出具的监测报告，《生物制药研发平台建设项目监测报告》(瑞诚检测(202012)第 009 号，附件 4)

由表 4-7 结果可知，项目运营时厂界噪声贡献值昼间能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 1 类标准限值要求；环境敏感点竹园噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的 1 类区标准限值要求。项目夜间不运营，对周围环境影响较小。

(3) 监测要求

针对本项目噪声产排情况，本项目噪声监测要求见表 4-8。

表 4-8 噪声环境监测要求一览表

监测项目	监测点位	监测点数	监测频率	控制指标
等效 A 声级	厂区四周	4 个	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) 1 类标准限值

4. 固体废物

(1) 固体废物源强分析

本项目的固体废弃物产生及处理方式见表 4-9。

表 4-9 主要固废产生及处理一览表

类型	产生环节	名称	属性	环境危害特性	主要有毒有害物质名称	污染源	物理性状	产生量 (t/a)	贮存方式及去向	利用或处置量 (t/a)
危险废物	实验过程	实验废液	HW49 (900-047-49)	T/C/I/R	化学试剂 (包括甲醛、甲醇、异丙醇、乙醇等)	实验过程	液态	2.61	高压蒸汽灭菌后采用专用容器,危废间暂存。委托有资质单位处理	2.61
		实验固废	HW49 (900-047-49)				固态	0.005		0.005
		废一次性耗材	HW49 (900-047-49)				固态	0.50		0.50
		废试剂瓶	HW49 (900-047-49)				T/C/I/R	固态		0.25
	设备耗材清洗	设备耗材首次清洗废水	HW49 (900-047-49)	T/C/I/R		设备耗材清洗	液态	13.05	专用容器,危废间暂存。委托有资质单位处理	13.05
	废气治理	废活性炭	HW49 (900-039-49)	T	非甲烷总烃、甲醛、甲醇、氨等	废气治理	固态	0.058		0.058
一般固体废物	实验过程	废包装材料	/	/	/	实验过程	固态	0.10	垃圾箱,环卫部门统一清理	0.10
生活垃圾	职工办公	生活垃圾	/	/	/	职工办公	固态	3.13		3.13

固体废物源强分析：

项目运营期产生的固体废物主要实验过程中产生的实验废液、废一次性耗材、设备耗材首次清洗废液、废活性炭、废包装材料，以及员工日常办公生活产生的生活垃圾等。

①实验废液：主要包括实验过程中产生的含试剂的废液以及废试剂，产生量约为 2.61t/a。由于废液中含有死细胞、活细胞、缓冲液、培养基等物质，可能含生物安全威胁，不能作为一般废水对待处理，本项目采用湿热灭菌法及经高压蒸汽灭菌对废液进行灭菌处理，处理后作为危险废物，废物类别 HW49，废物代码 900-047-49，收集后暂存于危废暂存间，交由有危险废物处理处置资质的公司进行处理。

②实验固废：主要包括实验过程产生的废固体培养基、废菌泥、废离心沉淀等，产生量约为 0.005t/a，由于实验过程中产生的固体废物可能含有细菌、细胞等，存在生物安全潜在威胁，因此需经高压蒸汽灭菌处理后，作为危险废物，废物类别 HW49，废物代码 900-047-49，收集后暂存于危废暂存间，交由有危险废物处理处置资质的公司进行处理。

③废一次性耗材：主要包括实验过程中使用的一次性手套、一次性口罩、一次性移液枪头、一次性滴管等一次性耗材，产生量为 0.50t/a，非一次性耗材上可能会沾染细胞、培养基等，存在生物安全风险，经高压蒸汽灭菌处理后，作为危险废物，废物类别 HW49，废物代码 900-047-49，收集后暂存于危废暂存间，交由有危险废物处理处置资质的公司进行处理。

④设备耗材首次清洗废液：实验后实验过程中使用的设备、玻璃器皿等耗材需用水进行清洗，首次清洗废液中含有化学试剂等有害物质，产生量为 13.05t/a。设备、器皿首次清洗时设专用清洗池，清洗废水经管道收集至废液桶内，收集后作为危险废物处理，废物类别 HW49，废物代码 900-047-49，暂存于密闭容器中并粘贴危险废物标签，收集后交由具有危险废物处理处置资质的公司进行处理。

⑤废活性炭：废气处理过程中产生的废活性炭为 0.058t/a，属于危险废物，

废物类别 HW49，代码为 900-039-49，收集后暂存于危废间，交由有资质的单位进行处理。

⑥废试剂瓶：项目运营期会产生废弃化学试剂瓶，年产量为 0.25t/a，作为危险废物，废物类别 HW49，废物代码 900-047-49，收集后暂存于危废暂存间，交由有危险废物处理处置资质的公司进行处理。

⑦废包装材料：项目运营过程产生的废包装材料主要有废纸箱、泡沫箱等，年厂量为 0.10t/a，设有垃圾桶类收集后，收集后交环卫部门统一处理。

⑧生活垃圾：本项目职工人数为 24 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人·d 计，年工作 261 天，则垃圾产生量为 3.13t/a，设有垃圾桶分类收集后，收集后交环卫部门统一处理。

(2) 固体废物环境管理要求

根据上述分析，本项目固体废物环境管理要求见表 4-10。

表 4-10 固体废物环境管理要求一览表

管理项目		贮存方式及去向	管理要求
实验室	废包装材料	垃圾桶收集，由环卫部门统一清运	检查，1 次/季
实验过程	实验废液	高压蒸汽灭活处理后收集于专设容器内，分类设专用收集桶，收集暂存于危废暂存间，委托有资质单位进行处理	检查，1 次/季
	实验固废		
	废一次性耗材		
设备耗材洗涤	首次清洗废水	收集于专设容器内，暂存于危废暂存间，委托有资质单位进行处理	检查，1 次/季
实验过程	废试剂瓶		
废气治理	废活性炭		
生活垃圾		垃圾桶收集，由环卫部门统一清运	检查，1 次/季

危险废物管理要求如下：

①按照危险废物贮存污染控制标准要求，各种危险废物采用专用的容器存放，并分类置于专用贮存间。危废暂存间设置危险废物环境警示标志。

②危险废物贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单（公告 2013 年第 36 号）的要求。贮存场所要防风、防雨、防晒，在厂区内应避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护

区域，基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，危险废物暂存场所设置堵截泄漏的裙脚，暂存间危险废物置于防泄漏托盘内，地面表面无裂隙，避免泄漏对地下水产生污染影响。

③公司应设置专门危险固废管理人员，主要负责危险固废的收集、贮存及处置，按月统计公司产生的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。管理人对装有危废的容器进行定期检查，容器泄漏损坏时必须立即处理，并将危废装入完好容器内。

④所有包装桶必须贴上危险废物标签，危险废物标签上文字字体为黑体、底色为醒目的颜色，稳妥贴附在包装袋（桶）适当位置，使其清晰易读。

⑤危险废物标签要提供下列说明：“危险废物”字样、危险废物产生单位名称、联系人、联系电话、主要化学成分或商品名称、危险类别、安全措施等。

⑥与有危险废物处置资质的单位签订危险废物处置协议，定期采用专用车辆和容器集中处置。危险废物的转移和运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转运联单，并必须交由有资质的单位承运。做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单，并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移除地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

⑦危险废物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发送意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

⑧危险废物处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑨一旦发生危险废物泄漏事故，公司和危险废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

通过采取上述措施后，对危险废物的处置措施和处置方案满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单（公告 2013 年第 36 号）的要求，对周围环境影响较小。

综上，项目运营期产生的固体废物在采取一定措施后对外界环境影响较小。

5. 地下水、土壤

（1）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目为 V 社会事业与服务业 164、研发基地的其他，故地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。

（2）土壤

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目属于社会事业与服务业，根据附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于 IV 类项目。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 4.2.2 章节“…IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。”本项目为 IV 类项目，且自身不属于敏感目标的建设项目，因此，本项目不需要开展土壤环境影响评价。

6. 环境风险

（1）环境风险识别

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）对项目原辅材料及“三废”进行辨识，本项目所涉及环境风险物质主要有氨水、苯、苯酚、丙酮、甲醇、甲醛、硫酸、硫酸镍、硝酸、盐酸、乙酸、异丙醇、乙醇等，其危

险性及毒性见表 4-11。

表 4-11 风险物质危险性 & 毒性一览表

风险物质	危险特性			毒理特性	
	沸点 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%)	急性毒性	健康危害
氨水	38	/	25-29	LD ₅₀ 350mg/kg (大鼠经口)	有毒, 对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性, 能使人窒息, 空气中最高容许浓度 30mg/mm ³
苯	80.1	-11	1.2-8.0	LD ₅₀ 3306mg/kg (大鼠经口)	高浓度苯对中枢神经系统的麻醉作用, 引起急性中毒; 长期接触高浓度苯对造血系统的损害, 引起慢性中毒。对皮肤、粘膜有刺激、致敏作用。可引起白血病。
苯酚	181.9	85	1.7-8.6	/	苯酚对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用, 可抑制中枢神经或损害肝、肾功能。急性中毒: 吸入高浓度蒸气可致头痛、头晕、乏力、视物模糊、肺水肿等。
丙酮	56	-20	2.6-12.8	LD ₅₀ 3000mg/kg (小鼠经口)	极度易燃。具刺激性, 主要对中枢神经系统的抑制、麻醉作用
甲醛	-19.5	69	7-73	LD ₅₀ 800mg/kg (大鼠经口)	能燃烧。主要危害表现为对皮肤粘膜的刺激作用, 具有致敏、致突变的作用
甲醇	64.7	12	6-36.5	LD ₅₀ 5628mg/kg (大鼠经口)	遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。含有甲醇的酒可引致失明、肝病
硫酸	338	/	/	LD ₅₀ 2140mg/kg (大鼠经口)	助燃。具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤及肉碳化, 很多反应会起火或爆炸
硫酸镍	840	/	/	/	吸入后对呼吸道有刺激性。对本品敏感的个体, 可引起哮喘和嗜酸细胞增多症, 可致支气管炎。粉尘对眼睛有刺激性。皮肤接触可引起变应性皮肤损害, 主要表现为皮炎和湿疹。
硝酸	86	/	/	/	助燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤
盐酸	-85	/	/	LD ₅₀ 900mg/kg (兔子)	与空气混合, 受热、明火可爆。与与碱反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性
乙酸	118	39	4-17	LD ₅₀ 3.3g/kg (大鼠经口)	可自燃。有毒, 具致突变性、生殖毒性。其水溶液中呈弱酸性且蚀性强, 蒸汽对眼和鼻有刺激性作用

异丙醇	80.3	12	2.0-12.7	LD ₅₀ 5045mg/kg (大鼠经口)	触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻；倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂。
乙醇	78.3	13	3.3-19.0	LD ₅₀ 7060mg/kg (兔经口)	易燃，具有刺激性；空气中浓度过高时能引发中毒，具有致畸性，致癌性

(2) 风险等级确定

项目存在危险性的单元主要为危化品库。通过对各风险物质存储情况进行分析，风险物质最大储存量与临界量比值见表 4-12。

表 4-12 风险物质最大储存量与临界量比值汇总表

风险物质	CAS 号	最大储存量 (t/a)	临界量 (t)	风险物质与临界量比值
氨水(浓度≥20%)	1336-21-6	0.002275	10	0.0002275
苯	71-43-2	0.000088	10	0.0000088
苯酚	108-95-2	0.000110	5	0.000022
丙酮	67-64-1	0.000395	10	0.0000395
甲醇	67-56-1	0.011877	10	0.0011877
甲醛	50-00-0	0.001508	0.5	0.003016
硫酸	7664-93-9	0.001831	10	0.0001831
硫酸镍	7786-81-4	0.000105	0.25	0.00042
硝酸	7696-37-2	0.00071	7.5	0.000095
盐酸(浓度≥30%)	7647-01-0	0.00059	7.5	0.000127
乙酸	64-19-7	0.001639	10	0.0001639
异丙醇	67-63-0	0.002749	10	0.0002749
乙醇	64-17-5	0.08877	500	0.0001775
合计				0.0059429

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C，存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与其临界量比值 Q：

$$Q=q_1/Q_1 + q_2/Q_2 \dots\dots + q_n/Q_n$$

式中：q₁、q₂...q_n— 每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂...Q_n— 每种危险物质的临界量，t。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

根据上表计算结果，企业风险物质数量与临界量比值之和 Q 为 0.0059429， Q 小于 1，故判定该项目环境风险潜势为 I。

(3) 评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目环境风险潜势为 I，仅进行简单分析，对项目危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

(4) 环境敏感目标

建设项目周围 200m 范围内存在大气环境敏感目标，为厂区西侧竹园、西北侧芳园、南侧郅苑公寓、西侧田园居，无地表水、地下水环境敏感目标。

(5) 环境风险分析

本项目环境风险为操作不当或管理不善造成的危险化学品泄露和易燃易爆化学品引发的火灾、爆炸，如处理不当，废液可能对地下水体、土壤造成污染；废气可能对大气环境造成污染。

为使环境风险减少到最低限度，必须制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低本项目环境风险事故发生的概率，减少事故的损失和危害。

(6) 环境风险防范措施及应急要求

①环境风险防范措施

项目危化品库和实验室地面均应进行防渗处理，避免废液渗漏到地下，危化品储存及储存场所建设按照《常用化学危险品贮存通则》（GB 15602-1995）相关要求严格落实；实验室内备有沙土、吸油毡、应急沙袋、铁桶、铁锹、防护服、防护眼镜及橡胶手套等物料泄露的应急物资；厂区配设应急事故桶和水泵，用于收集泄漏物料，收集后最终委托有资质单位处理处置。危化品库、实验室均安装报警联动排风装置。

②事故应急措施

危化品库、实验室发生液体泄漏事故后，少量泄漏及时采取措施堵漏，同时对泄漏出来的物料采用吸油毡、砂土等吸附材料吸附处理，产生的固体废物

收集后作为危险废物处理；大量泄漏，采用应急沙袋进行围挡，避免废液漫流至其他房间，采用水泵将泄漏废液收集到应急桶内。事故结束后，将事故桶收集的废液交由资质单位处理处置。一旦发生小面积火灾、爆炸，建设单位及时启动厂区内应急措施，应急小组组织人员在车间内采用干粉灭火器进行灭火，防治火势蔓延，尽量减少灭火过程中的废水产生量；一旦发生大面积的火灾、爆炸事故，建设单位及时封堵雨、污水排口，采用水泵将管道内的废水及时泵入厂区内预留的空桶内，将消防废水控制在厂区内。

(7) 分析结论

本项目所涉及主要风险物质属于危害大气环境和水环境物质，可能影响环境的途径为泄漏后经挥发扩散进入大气环境，对大气造成污染；泄漏进入地下，对水体和土壤造成污染。项目针对可发生事故的危险源及危险区域采取了地面防渗，设置沙土、应急沙袋、应急事故桶等风险防范和应急措施，尽量避免事故发生，一旦发生事故，确保及时报警、及时响应、及时处理，减轻事故造成的危害。

建设单位应尽快按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环境保护部 环办[2014]34 号）等文件的要求，针对项目实施后全厂环境风险情况，编制突发环境事件应急预案，并上报环保单位进行备案。

建设项目环境风险简单分析内容见表 4-13。

表 4-13 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	生物制药研发平台建设项目				
建设地点	(陕西)省	(-)市	(杨凌示范)区	(/)县	(众创田园)园区
地理坐标	经度	108.088838°	纬度	34.261801°	
主要风险物质及分布	氨水、苯、苯酚、丙酮、甲醇、甲醛、硫酸、硫酸镍、硝酸、盐酸、乙酸、异丙醇、乙醇等化学物质				
环境影响途径及危害后果	进入大气，对周边大气环境产生不利影响；火灾、爆炸对大气环境造成污染；泄漏进入地下可能对水体和土壤造成污染				
风险防范措施	危化品库和实验室地面均应进行防渗处理，厂区内备有沙土、吸油毡、应急沙袋、铁桶、铁锹、防护服、防护眼镜及橡胶手套等物料泄露的应急物资，并配置应急事故桶和水泵；厂区内应设置双速消防排烟风机；药品室、实验室和气瓶室均安装报警联动排风装置；建设单位应编制突发环境				

	<p>事件应急预案，并上报相关环保单位进行备案。</p>
	<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）</p> <p>建设项目位于陕西省杨凌示范区众创田园 E 栋，厂区南临文创荟，北侧为 D 栋，东侧为 A 栋，西邻会展路，路西为竹园。本项目租赁众创田园 E 东 1-2 层，主要建设生物制药研发平台建设项目，从事动物疫苗的研发。</p> <p>本项目主要的危险化学品有氨水、苯、苯酚、丙酮、甲醇、甲醛、硫酸、硫酸镍、硝酸、盐酸、乙酸、异丙醇及乙醇，在严格遵守各项安全操作规程、制度和落实风险评价要求的防范措施后，本项目的环境风险是可以接受。</p>

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001 排气筒	非甲烷总烃、甲 醛、甲醇	两级活性炭 吸附处理装 置+15m 排气 筒	《大气污染物综合排 放标准》 (GB 16297-1996) 中 的二级标准
	无组织废气	非甲烷总烃、甲 醛、甲醇	加强管理	《大气污染物综合排 放标准》 (GB 16297-1996) 无 组织排放标准限值
地表水环境	园区化粪池总 排口	pH、COD、BOD ₅ 、 SS、阴离子表面 活性剂	依托园区化 粪池	《污水综合排放标 准》 (GB 8978-1996) 三 级标准
		氨氮		《污水排入城镇下 水道水质标准》 (GB/T 31962-2015) A 级标准
声环境	厂界	等效连续 A 声级	选用低噪声 设备、合理布 局、厂房隔声	《工业企业厂界环境 噪声排放标准》(GB 12348-2008)1 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	实验废液、实验固废、废一次性耗材、首次清洗废水、废试剂瓶、废活性炭等危险废物设专用容器暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理；废包装材料及生活垃圾设垃圾桶分类收集，由环卫部门统一清运。			
土壤及地下水 污染防治措施	厂区地面采取水泥硬化，危化品库、危废间应做地面防渗处理。			
生态保护措施	/			
环境风险 防范措施	危化品库和实验室地面均进行防渗处理，厂区内应备有沙土、吸油毡、应急沙袋、铁桶、铁锹、防护服、防护眼镜及橡胶手套等物料泄露的应急物资，并配置应急事故桶和水泵；厂区内应设置双速消防排烟风机；药品室、实验室和气瓶室均安装报警联动排风装置；建设单位应编制突发环境事件应急预案，并上报相关环保单位进行备案。			
其他环境 管理要求	/			

六、结论

1、项目概况

本项目位于杨凌示范区众创田园，租用其标准化厂房进行研发生产。项目建筑面积 2200m²，购置相关设备建设建设动物疫苗研发实验平台。并购置相应环保设施。本项目总投资 3000 万元，其中环保投资 35.5 万元，占总投资的 1.2%。

2、环境质量现状评价结论

(1) 环境空气：环境空气常规六项指标中，PM₁₀ 年平均质量浓度、SO₂ 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、CO 95% 顺位 24 小时平均浓度、O₃ 90% 顺位 8 小时平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，PM_{2.5} 年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，杨凌示范区为不达标区域。

(2) 声环境：根据项目的声环境质量现状监测结果，项目厂界昼间及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准要求，厂区周边敏感点竹园满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准要求。

3、主要环境影响及环保措施

(1) 废气

项目废气为试剂配制及实验室消毒过程中产生的废气，其中试剂配制过程中产生的废气经通风柜收集后经由两级活性炭吸附处理后引至一根 15m 的排气筒达标排放（有机废气收集效率为 90% 以上，去除效率为 80% 以上），实验室消毒产生的有机废气在实验室内无组织排放。经过采取上述污染放至措施后，本项目产生的废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准及无组织排放标准后达标排放，对外环境影响较小。

(2) 废水

本项目废水主要包括设备耗材洗涤废水、纯水制备废水及生活污水，产生量为 2.87m³/d，653.96m³/a，厂区废水经园区化粪池处理后通过市政污水管网进入杨凌示范区污水处理厂。项目废水排放满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准。

(3) 噪声

项目运营期间产生的噪声主要来自通风柜，噪声源强约为 50~65dB (A)。针对以上噪声源，项目采取：选用低噪声设备、合理布局、加强设备的日常保养和维护等降噪措施等降噪措施，项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准限值要求。

(4) 固废

本项目固废主要为实验废液、设备耗材首次清洗废水、废一次性耗材、废活性炭、废包装材料、生活垃圾。实验废液、设备耗材首次清洗废水、废一次性耗材、废活性炭作为危险废物收集暂存于危废暂存间，废包装材料和生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

4、项目建设可行性结论

综上所述，该项目运营期的污染源均采取相应的防治措施后，可实现气、水、声、固体废物的达标排放，不会对周围环境质量造成明显影响；在采取报告表提出的污染防治措施明确达标的情况下，从环境保护角度分析，项目可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废 物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产 生量）⑥	变化量 ⑦
废气	非甲烷总烃	0	0	0	0.094	0	0.094	0
	甲醛	0	0	0	0.0004	0	0.0004	0
	甲醇	0	0	0	0.001	0	0.001	0
废水	COD	0	0	0	0.262	0	0.262	0
	BOD ₅	0	0	0	0.131	0	0.131	0
	SS	0	0	0	0.163	0	0.163	0
	NH ₃ -N	0	0	0	0.020	0	0.020	0
	阴离子表面活性剂	0	0	0	0.001	0	0.001	0
一般工业 固体废物	废包装材料	0	0	0	0.100	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	3.130	0	0	0
危险废物	废一次性耗材	0	0	0	0.500	0	0	0
	实验废液	0	0	0	2.610	0	0	0
	实验固废	0	0	0	0.005	0	0	0
	首次清洗废水	0	0	0	13.05	0	0	0
	废试剂瓶	0	0	0	0.250	0	0	0
	废活性炭	0	0	0	0.058	0	0	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

杨凌凯瑞生物科技有限公司
生物制药研发平台建设项目

大气环境影响专项评价

建设单位：杨凌凯瑞生物科技有限公司

2021年04月

目 录

1. 前言	- 1 -
1.1 项目概况.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 1 -
1.2.1 法律法规.....	- 1 -
1.2.2 技术标准及其他文件.....	- 2 -
1.2.3 项目相关资料.....	- 2 -
1.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	- 2 -
1.3.1 大气环境影响因素识别.....	- 2 -
1.3.2 大气环境影响评价因子筛选.....	- 3 -
1.4 评价标准确定.....	- 3 -
1.4.1 大气环境质量标准.....	- 3 -
1.4.2 大气污染物排放标准.....	- 4 -
1.5 评价等级及评价范围确定.....	- 4 -
1.5.1 评价等级确定.....	- 4 -
1.5.2 评价范围确定.....	- 5 -
1.6 环境保护目标.....	- 5 -
2 工程分析	- 7 -
2.1 区域自然环境简况.....	- 7 -
2.2 运营期工程分析.....	- 7 -
2.2.1 运营期大气源强分析.....	- 7 -
2.2.2 非正常工况下大气污染物源强分析.....	- 9 -
3 环境空气质量现状调查与评价	- 10 -
3.1 空气质量达标区判定.....	- 10 -
3.2 特征污染物环境质量现状.....	- 10 -
4 大气环境影响预测与评价	- 13 -
4.1 运营期大气环境影响分析.....	- 13 -
4.1.1 废气排放源强分析.....	- 13 -
4.1.2 估算模式结果.....	- 14 -
4.1.3 污染物排放量核算.....	- 16 -

4.1.4 非正常工况下大气环境影响分析.....	- 19 -
4.2 大气环境影响评价结论与建议.....	- 20 -
5 大气污染防治措施评述.....	- 21 -
5.1 运营期大气污染概况.....	- 21 -
5.1.1 有组织废气.....	- 21 -
5.1.2 无组织废气.....	- 21 -
5.2 大气污染防治措施.....	- 21 -
5.2.1 有组织废气污染防治措施.....	- 21 -
5.2.2 无组织废气污染防治措施.....	- 23 -
5.3 经济技术可行性分析.....	- 23 -
6 大气环境管理与监测计划.....	- 25 -
6.1 环境管理.....	- 25 -
6.1.1 环境管理部门.....	- 25 -
6.1.2 环保制度.....	- 25 -
6.2 环境监测计划.....	- 25 -
6.2.1 正常工况下监测计划.....	- 25 -
6.2.2 非正常工况及事故状态下监测.....	- 26 -
7 大气环境影响评价结论与建议.....	- 27 -
7.1 结论.....	- 27 -
7.1.1 建设项目基本情况.....	- 27 -
7.1.2 污染防治措施及可行性.....	- 27 -
7.1.3 达标排放和污染物控制.....	- 27 -
7.1.4 结论.....	- 27 -
7.2 建议.....	- 27 -

1. 前言

1.1 项目概况

杨凌凯瑞生物科技有限公司位于陕西省杨凌示范区新桥路中段众创田园 E 栋，经营范围包括医学研究和试验发展；生物化工产品技术研发；发酵过程优化技术研发；农业科学研究和试验发展；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；饲料添加剂销售；生物饲料研发；生物质能技术服务；生物基材料技术研发，以及饲料添加剂生产；兽药生产；兽药经营。杨凌凯瑞生物科技有限公司投资 3000 万元租赁杨凌示范区众创田园 E 栋 1-2 层进行动物疫苗研发的生物制药研发平台建设，主要从事细胞和细菌基础培养和小试培养、蛋白质分离纯化、疫苗配制、疫苗检测等技术在生物制药领域的应用研发。项目建设地行政隶属于陕西省杨凌示范区，项目厂址中心坐标为：东经 108.088838°、北纬 34.261801°，本项目已取得杨凌示范区发展和改革局的备案文件（项目代码：2020-611102-73-03-010773）。本疫苗研发项目主要利用蛋白表达平台表达致病微生物的保护性抗原，将抗原蛋白制作成疫苗为动物机体提供抗病保护。不涉及动植物及微生物遗传性状和基因组层面改造，不属于转基因范畴。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 01 月 01 日；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 01 月 01 日；
- (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 682 号），2017 年 10 月 01 日；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 07 月 01 日；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部 部令第 16 号），2020 年 11 月 30 日；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2020 年 01 月 01 日施行；
- (8) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）；
- (9) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环

办[2014]30号)；

(10) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告2013年第31号)，2013年05月24日起实施；

(11) 《排污许可管理办法(试行)》，环境保护部 部令第48号，2018年01月10日；

(12) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》生态环境部 部令第11号，2019年12月20日。

1.2.2 技术标准及其他文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ 663-2013)
- (4) 《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ 664-2013)；
- (5) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；
- (6) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018)；
- (7) 《生物安全实验室建筑技术规范》(GB50346-2011)；
- (8) 《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》(WS 233-2002)。

1.2.3 项目相关资料

《生物制药研发平台建设项目监测报告》，瑞诚检测(202012)第009号。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 大气环境影响因素识别

在了解和分析建设项目所在区域发展规划、环境保护规划、环境功能区划、生态功能区划及环境现状的基础上，分析和列出建设项目的直接和间接行为，明确建设项目在施工过程、生产运行等不同阶段的各种行为可能产生的污染影响与生态影响，包括有利与不利影响、长期与短期影响、可逆与不可逆影响等。对建设项目实施形成制约的关键环境因素或条件，作为环境影响评价的重点内容。

项目施工期和营运期的大气环境影响因子识别见表1.3-1。

表 1.3-1 主要大气环境要素影响识别矩阵

时段	影响受体	影响程度	可逆/不可逆	局部/大范围	直接/间接	累计/非累积
施工期	大气环境	/	/	/	/	/
运营期		-1L	不可逆	局部	直接	累计
备注	影响程度：0—基本无影响、1—轻微、2—中度、3—显著；					

时段	影响受体	影响程度	可逆/不可逆	局部/大范围	直接/间接	累计/非累积
	影响时段：L—长期、S—短期； “+”表示正面影响、“-”表示负面影响					

表 1.3-2 评价因子筛选矩阵

环境识别	污染因子	施工期	生产期	
			生产单元	生活排放
空气	非甲烷总烃	-	+	-
	甲醇	-	+	-
	甲醛	-	+	-
备注	“-”表示基本无影响；“+”表示轻度影响；“++”表示中度影响；“+++”表示重度影响			

1.3.2 大气环境影响评价因子筛选

根据项目所在区域环境状况和本项目的特点，确定项目评价因子见下表。由于本项目无 SO₂ 和 NO_x 产生，故本次大气专项无二次 PM_{2.5} 产生。

表 1.3-3 评价因子确定表

类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、 非甲烷总烃、甲醛、甲醇、氨	非甲烷总烃、甲醛、甲 醇	非甲烷总烃、甲醛

1.4 评价标准确定

1.4.1 大气环境质量标准

环境空气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单（公告 2018 第 29 号）中二级标准，特征因子中非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值，甲醇、甲醛、氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值，具体标准限值见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

污染物	浓度限值			依据
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500μg/m ³	150μg/m ³	60μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 中的二级标准
NO ₂	200μg/m ³	80μg/m ³	40μg/m ³	
PM ₁₀	/	150μg/m ³	70μg/m ³	
PM _{2.5}	/	75μg/m ³	35μg/m ³	
CO	10μg/m ³	4μg/m ³	/	
O ₃	200μg/m ³	160μg/m ³ (日最大 8 小时平均)	/	
非甲烷总烃	2.0mg/m ³	/	/	《大气污染物排放标准详解》 《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D
甲醇	3000μg/m ³	/	/	
甲醛	50μg/m ³	/	/	
氨	200μg/m ³	/	/	

1.4.2 大气污染物排放标准

项目运营期有组织废气中非甲烷总烃（NMHC）、甲醇、甲醛执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准限值，无组织废气非甲烷总烃（NMHC）、甲醛、甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放标准限值，具体标准限值见表 1.4-2。

表 1.4-2 大气污染物排放限值

执行标准	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放监测浓度限值	
			排气筒高度 (m)	排放速率限值 (kg/h)	监控点	浓度 (mg/m ³)
《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	非甲烷总烃	120	15	10	周围外界浓度最高点	4.0
	甲醛	25	15	0.26		15.0
	甲醇	190	15	5.1		0.20

1.5 评价等级及评价范围确定

1.5.1 评价等级确定

(1) 评价等级判据

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中关于大气评价工作等级分级别判据的规定见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(2) 污染源参数及预测结果

表 1.5-2 P_{max} 和 D_{10%} 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
DA001 排气筒	NMHC	2000.0	0.1164	0.0058	/
DA001 排气筒	甲醛	50.0	0.0280	0.0560	/
DA001 排气筒	甲醇	3000.0	0.0733	0.0024	/
实验室	NMHC	2000.0	69.8370	3.4919	/
实验室	甲醛	50.0	0.1397	0.2793	/
实验室	甲醇	3000.0	0.3791	0.0126	/

根据预测结果，本项目 P_{max} 最大值出现为实验室无组织排放的 NMHC P_{max} 值为 3.4919%，C_{max} 为 69.8370μg/m³，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ 2.2-2018) 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

1.5.2 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，本项目大气环境影响评价工作等级为二级，大气环境影响评价范围以建设项目为中心取边长5km 矩形为评价范围。

1.6 环境保护目标

本项目大气环境保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 大气环境保护目标一览表

名称	中心坐标		保护对象	人数(人)	相对厂界位置	距厂界距离(m)
	中心经度	中心纬度				
竹园	108.087511	34.262543	居民	1600	西	25
芳园	108.087511	34.260982	居民	1800	西北	55
邠苑公寓	108.086181	34.257967	居民	800	南	164
田园居	108.084550	34.262082	居民	2500	西	174
杨凌高新小学	108.085580	34.264174	居民	1000	西北	283
秋园	108.085022	34.265699	居民	2000	西北	402
万安小区	108.082919	34.259953	居民	800	西南	402
松园	108.083820	34.264564	居民	500	西北	468
东苑	108.082747	34.257825	居民	950	西南	497



图 1.6-1 大气环境保护目标分布图

2 工程分析

2.1 区域大气环境简况

杨凌示范区属大陆性季风型半湿润气候，四季分明。常年光能总辐射量 114.86 千卡/平方厘米，年日照时数 2163.8 小时，生理辐射 57.43 千卡/平方厘米，年平均气温 12.9℃，平均降水量 635.1 毫米，平均蒸发量 993.2 毫米，湿润指数 0.64，无霜期 211 天。受西伯利亚及蒙古一带冷高压和西太平洋副热带高压的影响，各季节气候特点是：春冬干燥少降水，夏秋多雨。常年平均气温 12.9℃，最热的 7 月月平均 26.1℃，最冷的元月月平均零下 1.2℃。极端最高气温 42℃；极端最低气温零下 19.4℃。本区域近 30 年主导风向为 W，夏季主导风向为 E，最大风速 21.7 米/秒。区内灾害性天气主要有干旱、连阴雨、大风、冰雹、霜冻、干热风等，其中干旱时本区最严重的灾害性天气。

2.2 运营期工程分析

2.2.1 运营期大气源强分析

项目运营期废气主要有试剂配制挥发废气和实验室消毒挥发废气。

(1) 试剂配制挥发废气

项目实验过程中使用的挥发性有机试剂 2-氨基乙醇、2-(2-氨基乙氧基)乙醇、变性乙醇、丙酮、2-巯基乙醇、甲醇、无水乙醇、1-丙酮、异丙醇、甲醛、乙酸，挥发性无机试剂主要有氨水、硝基盐酸、硝酸、盐酸，所有均存储装在相对封闭的试剂瓶内，只在使用时短暂敞开，所以储存过程基本无挥发，试剂配制完成后其浓度较低，挥发量极小，因此其挥发废气主要产生于试剂配制阶段。其中 2-氨基乙醇、2-(2-氨基乙氧基)乙醇、变性乙醇、丙酮、2-巯基乙醇、硝基盐酸、硝酸、盐酸、乙酸、氨水年用量较少，浓度较低，挥发量极少。

本项目实验室挥发性试剂配制均在室温下进行，且均在通风柜内进行，挥发量按照试剂使用量的 10%估算，本项目所有试剂配置过程均在通风柜内进行，根据企业提供的原辅材料使用情况，甲醇、无水乙醇、1-丙酮、异丙醇、甲醛等的年用量及废气产生量见表 2.2-1。

表 2.2-1 实际配置挥发废气产排信息一览表

名称	年用量	纯物质密度 (g/mL)	产生量 (kg/a)	备注	类别
甲醇	50L	0.79	3.95	/	有机废气
甲醛溶液 (37%)	50L	0.81	1.50	/	

名称	年用量	纯物质密度 (g/mL)	产生量 (kg/a)	备注	类别
异丙醇	10L	0.79	0.79	以非甲烷总烃计	
无水乙醇	50L	0.79	3.95		
1-丙醇	10L	0.80	0.80		
乙酸	5L	1.05	0.53		
乙酸溶液	5L	1.05	0.19		

本项目试剂配制过程中产生的有机废气的处理设施为：设有两台通风柜串联，试剂瓶配制过程中通风柜仅留出操作缝隙，采用负压无逸散收集，废气收集效率达 90%，废气经通风柜收集后采用 1 套两级活性炭吸附装置处理，处理后经 15m 高排气筒排放，处理风量为 5000m³/h，处理效率为 80%。试剂配制过程中未收集废气在实验室无组织排放。

为减少实际配置过程的挥发性废气逸散，本项目运营过程中，配置试剂前打开通风柜，试剂瓶打开操作、固体试剂溶解、试剂配制等操作均在通风柜内进行，实际配制完成后保持通风柜通风 2min 再行关闭通风柜。

(2) 实验室消毒挥发废气

实验室消毒采用 75%酒精和 95%酒精进行，其中 75%酒精用以实验器材、无菌操作台、生物安全柜等的消毒，95%酒精用于无菌操作台和生物安全柜的紫外线灯消毒，根据企业提供资料，75%酒精年用量为 150L，其中 20L 用于生物安全柜消毒，其余均用于实验器材及无菌操作台的消毒；95%酒精年用量为 80L，其中 0.3L 用于生物安全柜紫外线灯消毒，4L 用于生物安全柜紫外线灯消毒，其余用于实验酒精灯燃烧。所有消毒工作均在无菌操作台内或生物安全柜内进行，用于消毒的酒精全部挥发，乙醇的挥发性废气以“非甲烷总烃”计，则实验室消毒过程中非甲烷总烃的产生量为 0.092t/a。消毒所产生的有机废气在实验室内无组织排放，各实验室在运营过程中保持空调开放，通风良好。

本项目废气处理及排放情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目废气处理及排放情况

污染源	污染物	排放方式	产生情况			治理措施	排放情况			备注
			产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)		排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
试剂配制	非甲烷总烃	有组织	5.63×10 ⁻³	1.08	5.40×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	1.13×10 ⁻³	0.22	1.08×10 ⁻³	风量 5000m ³ /h, 有组织收集效率

污染源	污染物	排放方式	产生情况			治理措施	排放情况			备注
			产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)		排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
	甲醛	无组织	6.26×10 ⁻⁴	/	6.00×10 ⁻⁴	加强管理	6.26×10 ⁻⁴	/	6.00×10 ⁻⁴	90%，去除效率 80%
			1.35×10 ⁻³	0.29	1.44×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	2.70×10 ⁻⁴	0.05	2.58×10 ⁻⁴	
			1.50×10 ⁻⁴	/	1.44×10 ⁻⁴	加强管理	1.50×10 ⁻⁴	/	1.44×10 ⁻⁴	
	3.56×10 ⁻³		0.75	3.41×10 ⁻³	两级活性炭吸附+15米排气筒	7.12×10 ⁻⁴	0.14	6.82×10 ⁻⁴		
	3.95×10 ⁻⁴		/	3.78×10 ⁻⁴	加强管理	3.95×10 ⁻⁴	/	3.78×10 ⁻⁴		
实验室内消毒	非甲烷总烃		0.092	/	0.07	加强管理	0.092	/	0.07	

2.2.2 非正常工况下大气污染物源强分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），需对建设项目生产运行阶段的开、停车、检修、一般性事故、泄露等情况时的污染物不正常排放进行分析，其中以项目污染防治处理设施出现故障为重点。发生非正常排放，一般 30 分钟内可以恢复正常。一般性的非正常排放概率约 2~3 年 1 次，为小概率事件。

本着最不利影响原则，本项目污染物非正常排放主要为两级活性炭吸附装置无去除效率时的排放情况，主要污染物排放源强见 2.2-3。

表 2.2-3 非正常条件下废气污染源强参数表

排放口	污染源	排气量 (m ³ /h)	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	持续时间 (min)	排放源参数		
								高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
DA001 排气筒	试剂配制	5000	非甲烷总烃	1.08	0.0054	5.64×10 ⁻³	30	15	0.25	25
			甲醛	0.26	0.0013	1.35×10 ⁻³				
			甲醇	0.68	0.0034	3.56×10 ⁻³				

3 环境空气质量现状调查与评价

3.1 空气质量达标区判定

本项目位于陕西省杨凌示范区众创田园。根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

本次环境空气质量基本污染物现状评价引用 2020 年 1-12 月陕西省省环境空气质量状况中杨凌示范区 2020 年 1-12 月的环境空气质量状况统计数据对区域环境空气质量现状进行分析。

表 3.1-1 本项目所在地达标区判定情况一览表

污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	达标情 况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	52	148.57%	超标
PM ₁₀	年平均质量浓度	85	79	94.94%	达标
SO ₂	年平均质量浓度	60	8	13.33%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	24	60.00%	达标
CO	95%顺位 24 小时平均浓度	4000	1400	35.00%	达标
O ₃	90%顺位 8 小时平均浓度	160	151	94.38%	达标

环境空气常规六项指标中，PM₁₀年平均质量浓度、SO₂年平均质量浓度、NO₂年平均质量浓度、CO95%顺位 24 小时平均浓度、O₃90%顺位 8 小时平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，PM_{2.5}年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域属于不达标区域。

3.2 特征污染物环境质量现状

本项目其他特征污染物非甲烷总烃、甲醇、甲醛委托陕西瑞诚检测技术有限公司于 2020 年 12 月 10 日~12 月 16 日对项目所在地环境空气进行了监测，监测结果见《生物制药研发平台建设项目监测报告》（瑞诚检测（202012）第 009 号，见附件）。

(1) 监测点：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本次监测在项目所在地布设 1 个监测点位，监测点位图见图 3.2-1。

(2) 监测因子：非甲烷总烃、甲醇、甲醛。

(3) 监测时段及频率：1 小时平均浓度每天监测 4 次，每次采样 45 分钟，连续监测 7 天。

(4) 监测方法：环境空气监测中的采样点、采样环境、采样高度及频率，按照《环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）》（HJ 664-2013）及相关评价标准规定的环境监测技术规范执行；分析方法按照《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》进行，并在监测报告中给出各监测因子分析方法和检出限。

(5) 监测结果

特征污染物环境空气质量现状监测与评价结果见表 3.1-2。

表 3.1-2 环境空气质量监测结果统计表（特征因子）

监测因子	监测点位	1 小时平均浓度			
		浓度范围 (mg/m ³)	标准值	超标率 (%)	达标情况
非甲烷总烃	项目地	0.67~0.90	2.0mg/m ³	0	达标
甲醇		0.3ND	3000μg/m ³	0	
甲醛		0.01~0.04	50μg/m ³	0	

非甲烷总烃一次监测值满足《大气污染物排放标准详解》中非甲烷总烃小时质量标准推荐值的要求，甲醇、甲醛满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值的要求。

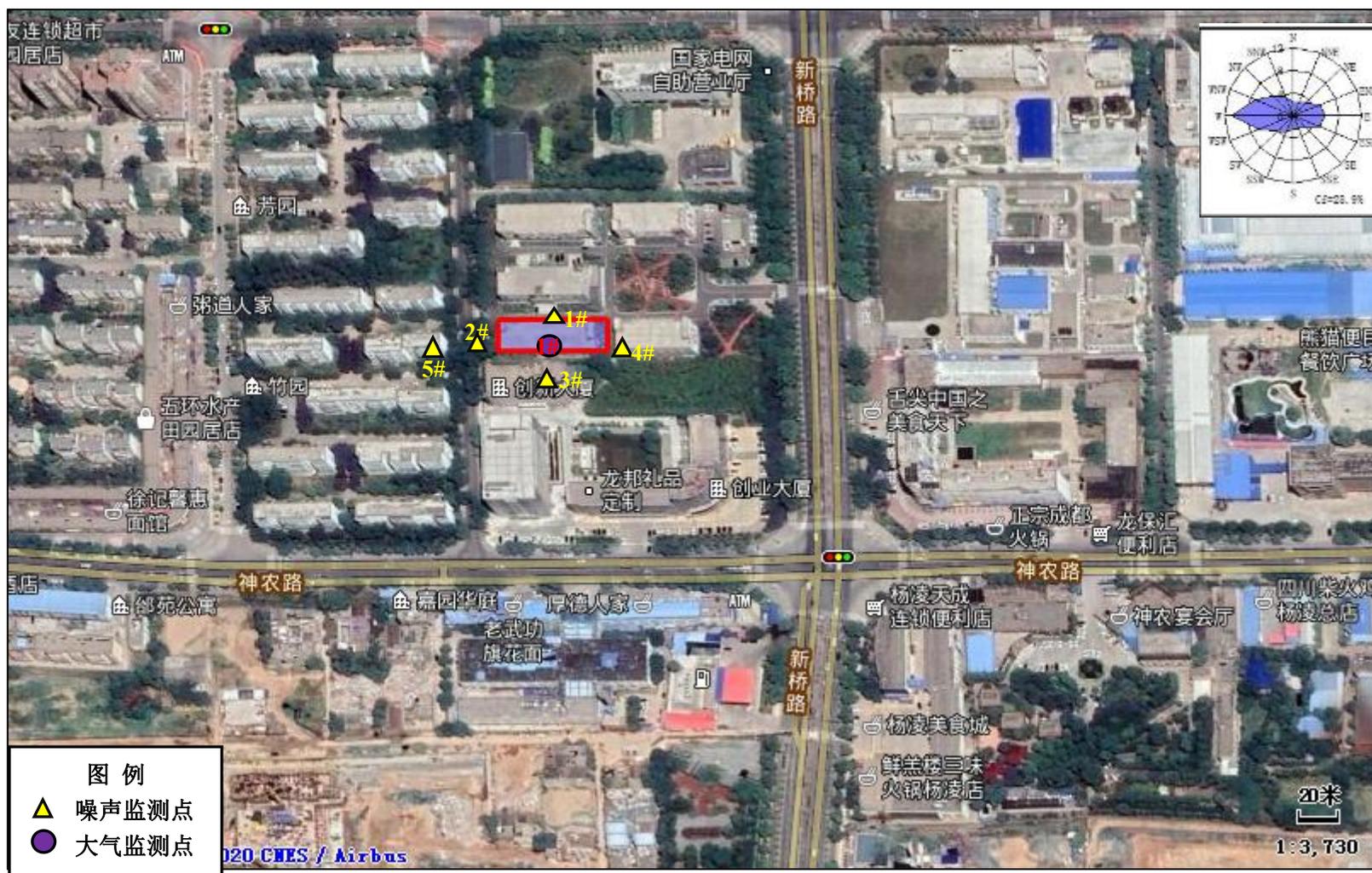


图 3.2-1 监测点位示意图

4 大气环境影响预测与评价

4.1 运营期大气环境影响分析

4.1.1 废气排放源强分析

(1) 评价因子和评价标准

表 4.1-1 评价因子及评价标准一览表

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NMHC	二类限区	一小时	2000.0	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 二级标准 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
甲醛	二类限区	一小时	50.0	
甲醇	二类限区	一小时	3000.0	

(2) 评价等级判据

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018) 中工作等级的确定方法, 结合项目工程分析结果, 选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模型计算本项目污染源的最大环境影响, 根据预测结果按评价工作分级判据进行分级。《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018) 中关于大气评价工作等级分级判据的规定见表 4.1-2。

表 4.1-2 评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(3) 污染源参数

本项目有组织排放污染源和无组织排放源参数见表 4.1-3 和 4.1-4。

表 4.1-3 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)		
	经度($^{\circ}$)	纬度($^{\circ}$)		高度(m)	内径(m)	温度($^{\circ}\text{C}$)	流速(m/s)	甲醇	NMHC	甲醛
DA001 排气筒	108.088972	34.261397	456.00	15.00	0.50	25.00	7.08	0.0007	0.0011	0.0003

表 4.1-4 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标($^{\circ}$)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)		
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	甲醇	NMHC	甲醛
实验室	108.088584	34.261598	455.00	53.39	23.13	10.00	0.0004	0.0700	0.0001

4.1.2 估算模式结果

本项目采用 AERACREEN 估算模式，估算模型参数见表 4.1-5，计算结果见表 4.1-6。

表 4.1-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市人口数）	140300
最高环境温度		42.0
最低环境温度		-19.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率（m）	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离（m）	/
	岸线方向（°）	/

表 4.1-6 P_{max} 和 D_{10%}预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
DA001 排气筒	NMHC	2000.0	0.1164	0.0058	/
DA001 排气筒	甲醛	50.0	0.0280	0.0560	/
DA001 排气筒	甲醇	3000.0	0.0733	0.0024	/
实验室	NMHC	2000.0	69.8370	3.4919	/
实验室	甲醛	50.0	0.1397	0.2793	/
实验室	甲醇	3000.0	0.3791	0.0126	/

表 4.1-7 估算模式预测有组织排放污染源浓度扩散结果

下风向 距离 (m)	DA001 排气筒					
	NMHC 浓 度(μg/m ³)	NMHC 占 标率(%)	甲醛 浓度(μg/m ³)	甲醛 占标率(%)	甲醇 浓度(μg/m ³)	甲醇 占标率(%)
50.0	52.3820	2.6191	0.1048	0.2095	0.2844	0.0095
100.0	22.8610	1.1430	0.0457	0.0914	0.1241	0.0041
200.0	9.0878	0.4544	0.0182	0.0364	0.0493	0.0016
300.0	5.2408	0.2620	0.0105	0.0210	0.0285	0.0009
400.0	3.5444	0.1772	0.0071	0.0142	0.0192	0.0006
500.0	2.6177	0.1309	0.0052	0.0105	0.0142	0.0005
600.0	2.0418	0.1021	0.0041	0.0082	0.0111	0.0004
700.0	1.6548	0.0827	0.0033	0.0066	0.0090	0.0003
800.0	1.3794	0.0690	0.0028	0.0055	0.0075	0.0002
900.0	1.1750	0.0588	0.0023	0.0047	0.0064	0.0002
1000.0	1.0185	0.0509	0.0020	0.0041	0.0055	0.0002
1200.0	0.7979	0.0399	0.0016	0.0032	0.0043	0.0001
1400.0	0.6538	0.0327	0.0013	0.0026	0.0035	0.0001
1600.0	0.5557	0.0278	0.0011	0.0022	0.0030	0.0001

下风向 距离 (m)	DA001 排气筒					
	NMHC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占 标率(%)	甲醛 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛 占标率(%)	甲醇 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇 占标率(%)
1800.0	0.4862	0.0243	0.0010	0.0019	0.0026	0.0001
2000.0	0.4217	0.0211	0.0008	0.0017	0.0023	0.0001
2500.0	0.3119	0.0156	0.0006	0.0012	0.0017	0.0001
3000.0	0.2437	0.0122	0.0005	0.0010	0.0013	0.0000
3500.0	0.1978	0.0099	0.0004	0.0008	0.0011	0.0000
4000.0	0.1651	0.0083	0.0003	0.0007	0.0009	0.0000
4500.0	0.1407	0.0070	0.0003	0.0006	0.0008	0.0000
5000.0	0.1220	0.0061	0.0002	0.0005	0.0007	0.0000
10000.0	0.0478	0.0024	0.0001	0.0002	0.0003	0.0000
11000.0	0.0447	0.0022	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000
12000.0	0.0420	0.0021	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000
13000.0	0.0397	0.0020	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000
14000.0	0.0377	0.0019	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000
15000.0	0.0359	0.0018	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000
20000.0	0.0293	0.0015	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000
25000.0	0.0251	0.0013	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000
下风向最 大浓度	69.8370	3.4919	0.1397	0.2793	0.3791	0.0126
下风向最 大浓度出 现距离	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
D _{10%} 最远 距离	/	/	/	/	/	/

表 4.1-8 估算模式预测无组织排放污染源浓度扩散结果

下风向 距离 (m)	实验室					
	NMHC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占 标率(%)	甲醛 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛 占标率(%)	甲醇 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇 占标率(%)
50.0	0.1164	0.0058	0.0280	0.0560	0.0733	0.0024
100.0	0.0807	0.0040	0.0194	0.0389	0.0508	0.0017
200.0	0.0530	0.0027	0.0128	0.0255	0.0334	0.0011
300.0	0.0344	0.0017	0.0083	0.0166	0.0217	0.0007
400.0	0.0244	0.0012	0.0059	0.0117	0.0153	0.0005
500.0	0.0184	0.0009	0.0044	0.0089	0.0116	0.0004
600.0	0.0145	0.0007	0.0035	0.0070	0.0092	0.0003
700.0	0.0119	0.0006	0.0029	0.0057	0.0075	0.0002
800.0	0.0100	0.0005	0.0024	0.0048	0.0063	0.0002
900.0	0.0087	0.0004	0.0021	0.0042	0.0055	0.0002
1000.0	0.0078	0.0004	0.0019	0.0037	0.0049	0.0002
1200.0	0.0063	0.0003	0.0015	0.0030	0.0040	0.0001

下风向 距离 (m)	实验室					
	NMHC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占 标率(%)	甲醛 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛 占标率(%)	甲醇 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇 占标率(%)
1400.0	0.0053	0.0003	0.0013	0.0025	0.0033	0.0001
1600.0	0.0045	0.0002	0.0011	0.0022	0.0028	0.0001
1800.0	0.0039	0.0002	0.0009	0.0019	0.0024	0.0001
2000.0	0.0034	0.0002	0.0008	0.0016	0.0021	0.0001
2500.0	0.0025	0.0001	0.0006	0.0012	0.0016	0.0001
3000.0	0.0020	0.0001	0.0005	0.0010	0.0013	0.0000
3500.0	0.0016	0.0001	0.0004	0.0008	0.0010	0.0000
4000.0	0.0014	0.0001	0.0003	0.0007	0.0009	0.0000
4500.0	0.0012	0.0001	0.0003	0.0006	0.0007	0.0000
5000.0	0.0010	0.0001	0.0002	0.0005	0.0006	0.0000
10000.0	0.0004	0.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000
11000.0	0.0003	0.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000
12000.0	0.0003	0.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0000
13000.0	0.0003	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000
14000.0	0.0003	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000
15000.0	0.0003	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000
20000.0	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000
25000.0	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0000
下风向最 大浓度	0.1164	0.0058	0.0280	0.0560	0.0733	0.0024
下风向最 大浓度出 现距离	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
D10%最 远距离	/	/	/	/	/	/

根据预测结果，本项目 P_{\max} 最大值出现为实验室无组织排放的 NMHC P_{\max} 值为 3.4919%， C_{\max} 为 $69.8370\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。需要核算本项目的污染物排放清单，不需进一步预测和设置大气环境保护距离。本项目运营期在废气污染防治措施正常运营的情况下，排放的大气污染物对周围地区空气质量影响不明显，环境影响可以接受。

4.1.3 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

结合项目运营期工程分析，核算项目废气排放量。本项目有组织废气排放量核算见表 4.1-9。

表 4.1-9 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度(mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	DA001 排气筒	非甲烷总烃	0.22	0.000108	0.001126
		甲醛	0.05	0.000258	0.000270
		甲醇	0.14	0.000682	0.000712
一般排放口合计		非甲烷总烃			0.001126
		甲醛			0.000270
		甲醇			0.000712
有组织排放总计					
有组织排放总计		非甲烷总烃			0.001126
		甲醛			0.000270
		甲醇			0.000712

(2) 无组织排放量核算

本项目无组织废气排放量核算见表 4.2-10。

表 4.2-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方排放标准		年排放量 (t/a)
					执行标准	浓度限值 (mg/m ³)	
1	实验室	实验室消毒	非甲烷总烃	实验室 空调通 风	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 无组织排放标准限值	120	0.092000
		试剂配制	非甲烷总烃			120	0.000626
			甲醛			25	0.000150
			甲醇			190	0.000395
无组织排放合计							
无组织排放总计		非甲烷总烃				0.092626	
		甲醛				0.000150	
		甲醇				0.000395	

(3) 大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量核算见表 4.1-11。

表 4.1-11 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	0.093752
2	甲醛	0.000420
3	甲醇	0.001107

(4) 大气环境影响自查表

表 4.1-12 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		< 500 t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 () 其他污染物 (非甲烷总烃、甲醛、甲醇)			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>			
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(TSP)				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			本项目最大标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			本项目最大标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 <input type="checkbox"/>			叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃、甲醛、甲醇)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOCs: (0.09313) t/a			

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

4.1.4 非正常工况下大气环境影响分析

非正常工况下的废气污染物排放主要是废气处理设施失效，本项目主要考虑两级活性炭吸附处理装置发生故障，废气去除率为 0% 时进行计算。非正常工况下排放的废气源强见表 4.1-13。

表 4.1-13 非正常条件下废气污染源强参数表

排放口	污染源	排气量 (m ³ /h)	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	持续时间 (min)	排放源参数		
								高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
DA001 排气筒	试剂配制	5000	非甲烷总烃	1.08	0.0054	5.64×10 ⁻³	30	15	0.25	25
			甲醛	0.26	0.0013	1.35×10 ⁻³				
			甲醇	0.68	0.0034	3.56×10 ⁻³				

非正常工况下预测结果详见 4.2-14。

表 4.2-14 非正常工况下估算模式计算结果表

下风向距离(m)	非正常工况下废气排放					
	NMHC 浓度(μg/m ³)	NMHC 占标率(%)	甲醛浓度(μg/m ³)	甲醛占标率(%)	甲醇浓度(μg/m ³)	甲醇占标率(%)
50.0	0.5821	0.0291	0.1401	0.2803	0.3665	0.0122
100.0	0.4037	0.0202	0.0972	0.1944	0.2542	0.0085
200.0	0.2652	0.0133	0.0639	0.1277	0.1670	0.0056
300.0	0.1720	0.0086	0.0414	0.0828	0.1083	0.0036
400.0	0.1219	0.0061	0.0293	0.0587	0.0767	0.0026
500.0	0.0920	0.0046	0.0222	0.0443	0.0580	0.0019
600.0	0.0727	0.0036	0.0175	0.0350	0.0458	0.0015
700.0	0.0594	0.0030	0.0143	0.0286	0.0374	0.0012
800.0	0.0498	0.0025	0.0120	0.0240	0.0313	0.0010
900.0	0.0425	0.0021	0.0102	0.0205	0.0268	0.0009
1000.0	0.0376	0.0019	0.0090	0.0181	0.0237	0.0008
1200.0	0.0308	0.0015	0.0074	0.0148	0.0194	0.0006
1400.0	0.0259	0.0013	0.0062	0.0125	0.0163	0.0005
1600.0	0.0221	0.0011	0.0053	0.0107	0.0139	0.0005
1800.0	0.0192	0.0010	0.0046	0.0092	0.0121	0.0004
2000.0	0.0169	0.0008	0.0041	0.0081	0.0106	0.0004
2500.0	0.0127	0.0006	0.0031	0.0061	0.0080	0.0003
3000.0	0.0101	0.0005	0.0024	0.0049	0.0064	0.0002
3500.0	0.0083	0.0004	0.0020	0.0040	0.0052	0.0002
4000.0	0.0069	0.0003	0.0017	0.0033	0.0044	0.0001
4500.0	0.0059	0.0003	0.0014	0.0028	0.0037	0.0001
5000.0	0.0051	0.0003	0.0012	0.0025	0.0032	0.0001

下风向 距离(m)	非正常工况下废气排放					
	NMHC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占 标率(%)	甲醛 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛 占标率(%)	甲醇 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇 占标率(%)
10000.0	0.0020	0.0001	0.0005	0.0010	0.0013	0.0000
11000.0	0.0018	0.0001	0.0004	0.0008	0.0011	0.0000
12000.0	0.0016	0.0001	0.0004	0.0008	0.0010	0.0000
13000.0	0.0015	0.0001	0.0004	0.0007	0.0009	0.0000
14000.0	0.0014	0.0001	0.0003	0.0007	0.0009	0.0000
15000.0	0.0013	0.0001	0.0003	0.0006	0.0008	0.0000
20000.0	0.0010	0.0000	0.0002	0.0005	0.0006	0.0000
25000.0	0.0008	0.0000	0.0002	0.0004	0.0005	0.0000
下风向最 大浓度	0.5821	0.0291	0.1401	0.2803	0.3665	0.0122
下风向最 大浓度出 现距离	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
D _{10%} 最远 距离	/	/	/	/	/	/

根据预测结果,有组织废气各污染物非正常工况下风向最大落地浓度及占标率见表 4.2-15。

表 4.2-15 有组织废气非正常工况下预测计算结果表

污染源名称	评价因子	C _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _{max} (%)
DA001 排气筒	NMHC	0.5821	0.0291
	甲醛	0.1401	0.2803
	甲醇	0.3665	0.0122

由上表可知,两级活性炭吸附处理装置发生故障后各污染物均可达标排放,但较正常排放情况有所增大,故本项目运营后,应保证环保措施的正常运行,避免增大排放浓度。

4.2 大气环境影响评价结论与建议

根据计算及估算模式预测结果、本项目建成运行后在严格落实各项大气污染防治措施的情况下,废气的排放对周围大气环境及项目周围敏感点影响较小,因此,本项目选址合理、可行。建议项目拟建厂区周围种植绿化带,以进一步减小废气排放对周围大气环境的影响。

5 大气污染防治措施评述

5.1 运营期大气污染概况

5.1.1 有组织废气

本项目运营过程中产生的有组织废气主要为实验试剂配置过程中产生的挥发性气体，主要污染因子有非甲烷总烃、甲醛、甲醇，经通风柜收集+两级活性炭吸附处理后（收集效率 90%，处理效率 80%）经由 15m 高排气筒（DA001）排放，排放废气可满足行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的要求。

5.1.2 无组织废气

项目产生的无组织废气主要为生物安全柜和无菌操作台消毒废气、试剂配制过程中逸散的无组织废气，主要污染物为非甲烷总烃、甲醛、甲醇，所有无组织废气均在实验室内无组织排放。

5.2 大气污染防治措施

5.2.1 有组织废气污染防治措施

（1）防治措施综述

本项目有组织废气采用两级活性炭吸附装置进行处理，两级活性炭吸附有机废气原理如下：

活性炭是一种非常优良的吸附剂，它是利用木炭、各种果壳和优质煤等作为原料，通过物理和化学方法对原料进行破碎、过筛、催化剂活化、漂洗、烘干和筛选等一系列工序加工制造而成。每克活性炭的总表面积可达 800~2000m²。真比重约 1.9~2.1，表观比重约 1.08~0.45，含炭量 10~98%，具有物理吸附和化学吸附的双重特性，可以有选择的吸附气相、液相中的各种物质，以达到脱色精制、消毒除臭和去污提纯等目的。两级活性炭吸附法就是利用活性炭作为物理吸附剂，把生产过程中产生的有害物质成分，在固相表面进行浓缩，从而使废气得到净化治理。吸附过程是在固相-气相间界面发生的物理过程。进入两级活性炭吸附装置的有机废气在流经活性炭层时被比表面积很大的活性炭截留，在其颗粒表面形成一层平衡的表面浓度，并将有机物等吸附到活性炭的细孔，根据国内对两级活性炭吸附有机废气的研究，其处理效率约 80~95%，能有效减轻对周边大

气环境的影响。

本项目两级活性炭吸附装置由引风风机、吸附器等组成。废气经风机引入两级活性炭吸附装置进行吸附处理。本项目产生的废气为低浓度、废气量小，根据活性炭技术规范，本项目选用碘值不低于 800mg/g 的活性炭，因此能保证两级活性炭吸附装置对有效对有机废气的吸收，吸附效率能达到 80%。活性炭使用初期的吸附效果很高，但时间一长，活性炭的吸附能力会不同程度地减弱，吸附效果也随之下降。需要定期更换。项目设置 1 个活性炭吸附箱，活性炭箱可装活性炭约 50kg，为保证吸附效率，需及时更换活性炭，按照 100kg 活性炭吸附实验室废气 20kg，根据物料平衡，项目活性炭吸附实验室废气量 0.008t/a，为保证活性炭吸附效率，活性炭需 1 年更换 1 次，废活性炭产生量约为 0.05t/a，项目废活性炭产生总量约 0.058t/a（含实验室废气 0.008t/a）。工作人员应根据计划定期检查、维护和更换必要的部件和材料，维护人员应做好相关记录，废气治理设备的维护应纳入全厂的设备维护计划中。废气处理过程产生的废活性炭定期收集后交有资质单位安全处置。处理后的废气经 15m 高排气筒排放。

综上所述，本项目是配置过程中产生的废气的处理措施合理可行。

（2）排气筒设置及合理性分析

①排气筒数量合理性分析

本项目仅设置一个排气筒，所有试剂配制工作均在指定区域内进行。通过实验室合理布局，遵循同类排气筒合并的原则，尽量减少排气筒设置。企业在项目工艺设计时已考虑到自身的特点，对各实验室产生的废气通过合理规划布局，对排放同类污染物的排气筒合并。对由于距离及风量限制不能合并的，按照要求规范排气筒高度和设置。因此，本项目排气筒设置合理。

②排气筒规范化要求

建设单位应根据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）关于采样位置的要求，排气筒应设置检测采样孔。采样位置应优先选择在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处，对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。在选定的测定位置上开设采样孔，采样孔内径应不小于 80mm，采样孔管应不大于 50mm，不使用时应用盖板、管堵或管帽封闭，当采样孔仅用于采集气态

污染物时，其内径应不小于 40mm。同时为检测人员设置采样平台，采样平台应有足够的工作面积是工作人员安全、方便地操作，平台面积应不小于 1.5m²，并设有 1.1m 高的护栏，采样孔距平台面约为 1.2-1.3m。

建设单位拟采取如下措施，以减少无组织挥发量：

①在试剂配制过程中按照通风柜规范要求使用通风柜，试剂配制开始前打开通风柜，保持通风柜全程开放，实际配置结束后保持通风柜继续通风至少 2min，减少无组织废气排放；

②加强实验人员培训；

③加强设备的维护，减少装置的跑、冒、漏，从而减少废气的无组织排放量。

认真落实以上措施后，本项目有组织废气浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准相应的监控浓度限值要求。

综上所述，本项目废气采取以上措施可确保各污染物均低于标准限值排放，废气防治措施切实可行。同时企业应对废气处理设施需定期检查、维护，以确保废气处理设施正常运行。所以大气污染防治措施可行。

5.2.2 无组织废气污染防治措施

本项目无组织废气主要是实验室消毒废气和试剂配制挥发废气，针对无组织排放废气本项目采取以下措施：

（1）实验过程中保持各实验室空调开放，保证实验室通风良好；

（2）消毒过程中打开生物安全柜和无菌操作台的风机系统，加强设备内空气流通。

由以上分析可知，本项目各项废气处理措施可行，可保证污染物的排放浓度及排放速率达标排放。

5.3 经济技术可行性分析

本项目大气污染治理措施费用主要包括购买、建设和运行费用两部分，主要购买、安装废气处理设备、排气筒等。经济技术指标见表 5.2-1。

表 5.2-1 废气处理工艺经济技术指标

环保设施/措施	数量	建设费用（万元）	运行费用（万元）
15m 排气筒	1 根	2	4
通风柜	2 台	1.5	
两级活性炭吸附装置	1 套	10	
合计		17.5	

本项目废气治理装置建设投资约 17.5 万元，运行费用主要为治理设施的维修、折旧费、电费以及人工费等，共计约 4 万元/年，固定投资约为 13.5 万元，企业具有良好的盈利能力，完全有能力承担该费用，废气治理措施在经济和技术上均可行。

因此，从环保和经济方面综合考虑，本项目废气治理方案是可行的。

6 大气环境管理与监测计划

6.1 环境管理

6.1.1 环境管理部门

企业目前的实际情况：建立有环境管理机构与职责，设有环保兼职管理人员1人。

本次环评建议：企业应该按《建设项目环境保护管理设计规定》等有关要求，完善环境管理机构与职责，加强对项目环保设施的运行管理和污染预防。

6.1.2 环保制度

(1) 报告制度

项目排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》等要求，报请有审批权限的环保部门审批。

(2) 大气污染治理设施的管理、监控制度

项目运营期，必须确保大气污染物治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气处理设备，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与该企业经营活动一起纳入到日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

6.2 环境监测计划

6.2.1 正常工况下监测计划

企业对自身污染源及污染物排放实行例行监测、控制污染，是企业做好环境保护工作职责之一。监测资料应进行技术分析、分类存档、科学管理，为企业防治环境污染途径和治理措施提供必要的依据；同时也是企业的环境保护资料统计上报、查阅、目标管理等必须要做的工作内容之一。

企业应按照《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ 819-2017）要求落实运营期自行监测计划。

表 6.2-1 项目环境监测计划一览表

监测要求				排放标准
监测因子	监测点位	监测点数	监测频率	

监测要求					排放标准
监测因子	监测点位	监测点数	监测频率		
无组织	非甲烷总烃	厂区上风向 1 个，下风向 3 个	4 个	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996) 无组织排放标准
	甲醛				
	甲醇				
有组织	非甲烷总烃	DA001 排气筒 (进出口)	2 个		《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996) 二级排放标准
	甲醛				
	甲醇				

6.2.2 非正常工况及事故状态下监测

废气处置设施非正常排放状况监测要求：在非正常排放当天风向的下风向，布设 2~5 个监测点，若当天风速较大 ($\geq 1.5\text{m/s}$)，则考虑在下风向 200m、500m、1000m 处各设 1 个监测点，连续监测 2d，每天 4 次；若当天风速较小 ($< 1.5\text{m/s}$)，则考虑在厂区内及下风向 150m、500m 处各设 1 个监测点，连续监测 2d，每天 4 次。居民区等保护目标处可视具体风向、风速确定点位。

7 大气环境影响评价结论与建议

7.1 结论

7.1.1 建设项目基本情况

杨凌凯瑞生物科技有限公司投资 3000 万元进行动物疫苗的实验室研究及小试试验的生物制药研发平台建设，项目位于杨凌示范区新桥路中段众创田园，租赁园区 E 栋 1-2 层，建筑总面积 2200m²，1 层为办公区及实验室，2 层为办公区和小试试验区。项目配备酶标分析仪、生物样品均质仪、二氧化碳培养箱、超纯水机、细胞计数仪、基础电泳仪（电源）、水平电泳槽（小号）、水平电泳槽（中号）、小型垂直电泳系统等主要设备 179 台及配套环保设施。本项目于 2020 年 8 月已建成并试运营，已于 2020 年 11 月 27 日取得杨凌示范区发展和改革局的备案文件（项目代码：2020-611102-73-03-010773）。

7.1.2 污染防治措施及可行性

本项目有组织废气采用两级活性炭吸附装置进行处理，其技术可行，与项目投资占比较低，经济可行。综上所述，可以认为本项目采取的废气治理措施在技术、经济上都是可行的。

7.1.3 达标排放和污染物控制

本项目运营期试剂配制过程中产生的有组织废气经两级活性炭吸附装置处理后，经由一根 15m 排气筒排放，排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准限值要求；项目无组织废气排放可满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放限值要求。

7.1.4 结论

综上所述，建设项目在大气污染防治方面采用的各项环保设施合理、可靠、有效，各项污染物经治理后可以达标排放，总体上对区域大气环境影响较小，本评价认为，从大气环境影响的角度来讲，本项目的建设是可行的。

以上结论是针对项目方目前提供的工艺流程、生产设备、生产能力和规模所得出的评价结论，如果该项目的原辅材料、工艺流程、生产设备、生产能力和规模有所变化，应由建设单位按环境保护法规的要求另行评价。

7.2 建议

1. 建设单位应贯彻执行建设项目环境保护的有关规定，注意设备的日常维护保养，防止污染事故的发生。

2. 设专人管理环保工作，做好环保设施的维护和例行监测工作，保证废气处理装置达到设计要求。

3. 建设单位须加强对废气处理设施的管理，保障其正常、稳定的运行，杜绝超标排放。