

济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程

水土保持监测总结报告

建设单位：中节能元泰（山东）环保科技有限公司

监测单位：山东若水水资源科技有限公司

二〇一九年六月

济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程水土保持监测总结报告

责任页

(山东若水水资源科技有限公司)

批准：姚洪玲（总经理）

姚洪玲

核定：张志进（高级工程师）

张志进

审查：李永明（工程师）

李永明

项目负责人：董靖（工程师）

董靖

编写：董靖（工程师）

董靖

王超（工程师）

王超

张国伟（工程师）

张国伟

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土流失防治工作情况	10
1.3 监测工作实施情况	14
2 监测内容和方法	20
2.1 扰动土地情况监测	20
2.2 水土保持措施监测	20
2.3 水土流失情况监测	21
3 重点对象水土流失动态监测	22
3.1 防治责任范围监测	22
3.2 土石方流向情况监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果	25
4.1 工程措施监测结果	25
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时防护措施监测结果	33
4.4 水土保持措施防治效果	35
5 土壤流失情况监测	39
5.1 水土流失面积	39
5.2 土壤流失量	39
5.3 水土流失危害	40
6 水土流失防治效果监测结果	41
6.1 扰动土地整治率	41
6.2 水土流失总治理度	41

6.3 拦渣率	42
6.4 土壤流失控制比	42
6.5 林草植被恢复率	42
6.6 林草覆盖率	43
6.7 水土流失防治效果	43
7 结论	44
7.1 水土流失动态变化	44
7.2 水土保持措施评价	44
7.3 存在问题及建议	44
7.4 综合结论	45
8 附图及有关资料	46
8.1 附件	46
8.2 附图	46

前 言

济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程选址于山东省济宁市鱼台县张黄工业园，武张路以西、滨湖四路以南，行政区划隶属于鱼台县张黄镇。地理坐标为：E116° 34′ 16″，N36° 4′ 5″。

本项目为新建其它类型项目，建设规模为年处理危废 20 万吨，主要建设内容包括危废储存生产区、办公服务区和周边防护区三部分。其中，危废储存生产区主要涉及存放间、仓库、生产车间；办公服务区由办公综合楼及绿化等设施组成；周边防护区由道路、绿化及停车区域组成。

项目区平面布置采用平坡式布置，设计标高+36.1m。厂区在东侧靠近办公生活区域设置一个人流大门，在北侧及南侧各设置一个物流大门，主要负责人员、车辆的出入。

本项目总规划面积 14.03hm²，均为永久占地。建设单位分期进行建设，本次监测范围为一期建设内容，项目建设区面积为 8.52hm²，管辖范围占地面积为 0.55hm²。

工程建设期间挖方 3.19 万 m³，填方 9.68 万 m³，借方量 6.49 万 m³，借方由当地政府负责统一调配，无弃方。

工程总投资 44860 万元，土建投资 38263 万元，全部由企业自筹。主体工程于 2017 年 1 月开工建设，2018 年 8 月完工，总工期 20 个月。绿化措施实施时间为 2019 年 3 月~2019 年 5 月，工期 3 个月。

济宁“绿宝石”20万吨/年资源综合利用及配套工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程									
建设规模		年处理危废 20 万吨	建设单位、联系人			中节能元泰（山东）环保科技有限公司					
			建设地点			济宁市鱼台县					
			所属流域			淮河流域					
			工程总投资			44860 万元					
			工程总工期			2017.1~2018.8，2019.3~2019.5					
水土保持监测指标											
监测单位		山东若水水资源科技有限公司				联系人及电话		董靖/13589035726			
自然地理类型		黄泛冲积平原				防治标准		建设类二级			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）				监测指标		监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		地面观测（沉沙池）、实地量测				2.防治责任范围监测		实地量测、资料分析、遥感监测		
	3.水土保持措施情况监测		实地量测、资料分析				4.防治措施效果监测		实地量测、资料分析		
	5.水土流失危害监测		资料分析、巡查法				水土流失背景值		600t/(km ² •a)		
方案设计防治责任范围		9.20hm ²				容许土壤流失量		200t/(km ² •a)			
水土保持投资		289.57 万元				水土流失目标值		< 200t/(km ² •a)			
防治措施			防治分区		工程措施		植物措施		临时措施		
			危废储存生产区		表土剥离 0.56hm ² ； 排水工程 1207m；土地整治 1.20hm ²		栽植乔木 365 株；灌木 314640 株；铺种草皮 3260m ²		防尘网覆盖 8314m ² ；编织袋装土拦挡 924m ² ；彩钢板拦挡 2608m ² ；临时道路 2248m ² ；临时排水沟 375m；临时沉沙池 2 处		
			办公服务区		表土剥离 0.38hm ² ； 排水工程 145m；多孔混凝土路面 1145m ² ；透水砖 155m ² ；土地整治 0.60hm ²		栽植乔木 131 株；灌木 55745 株；栽植花卉 425m ² ；栽植竹子 191m ² ；铺种草皮 1143m ²		防尘网覆盖 3622m ² ；临时道路 444m ² ；临时排水沟 74m		
			周边防护区		表土剥离 0.13hm ² ； 多孔混凝土路面 255m ² ；土地整治 0.19hm ²		栽植乔木 65 株；灌木 31773 株；栽植花卉 121m ² ；铺种草皮 697m ²		防尘网覆盖 1043m ²		
监测结论	防治效	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		扰动土地整治率	95	99.8	防治措施面积	2.14 hm ²	永久建筑物及硬化面积	6.91 hm ²	扰动土地总面积	9.07 hm ²	

果	水土流失总治理度	96	99.1	防治责任范围面积	9.07hm ²	水土流失总面积	2.16hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.01	工程措施面积	0.15hm ²	容许土壤流失量	200t/(km ² •a)
	拦渣率	95	96.9	植物措施面积	1.99hm ²	监测土壤流失情况	198t/(km ² •a)
	林草植被恢复率	98	99	可恢复林草植被面积	2.01hm ²	林草类植被面积	1.99hm ²
	林草覆盖率	20	22	实际拦挡弃渣量	0.31 万 m ³	总堆土量	0.32 万 m ³
水土保持治理达标评价		六项防治目标均达到方案设计防治目标值					
总体结论		在工程建设过程中，能够按照水土保持法律法规要求，落实水土保持工程和临时防护措施，较好的控制了建设过程中的水土流失；工程建设后期能够及时的落实水土保持植物措施，基本满足生产建设项目水土保持的要求。					
主要建议		对实施的植物措施落实管护责任，保障措施能够正常发挥水土保持效益。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程选址于山东省济宁市鱼台县张黄工业园，武张路以西、滨湖四路以南，行政区划隶属于鱼台县张黄镇。地理坐标为：东北角北纬 $35^{\circ}4'15''$ ，东经 $116^{\circ}34'14''$ ，东南角北纬 $35^{\circ}4'10''$ ，东经 $116^{\circ}34'27''$ ，西北角北纬 $35^{\circ}3'57''$ ，东经 $116^{\circ}34'4''$ ，西南角北纬 $35^{\circ}3'52''$ ，东经 $116^{\circ}34'18''$ 。

项目地理位置详见附图 1。

(2) 工程简况

项目名称：济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程

建设性质：新建、其它类型项目

建设单位：中节能元泰（山东）环保科技有限公司

工程规模及内容：规模为年处理危废 20 万吨，本期工程总占地面积 9.07hm^2 ，其中项目建设区占地 8.52hm^2 （建、构筑物占地面积共计 29784.6m^2 ，总建筑物面积共计 49642.2m^2 ，厂区内绿化面积共计 1.80hm^2 ，厂区内绿化率 21.13%），管辖范围占地 0.55hm^2 （周边防护林绿化面积 0.19hm^2 ）。

工程占地：本工程项目建设区占地面积 8.52hm^2 ，全部为永久占地；管辖范围占地 0.55hm^2 。原地貌为建设用地及农用地，现已规划为工业用地（工矿仓储用地）。

工程土石方：项目区总挖方 3.19万 m^3 （含表土剥离 0.32万 m^3 ），总填方 9.68万 m^3 （含表土回填 0.32万 m^3 ），借方 6.49万 m^3 （由当地政府负责统一调配），无弃方。

工程投资：本项目总投资 44860 万元，其中土建投资 38263 万元。全部由企业自筹解决。

工程工期：主体工程于 2017 年 1 月开工，2018 年 8 月底竣工，总工期 20 个月；绿化措施实施时间为 2019 年 3 月~2019 年 5 月，工期 3 个月。

表 1-1 济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程组成及技术指标

一、项目基本情况						
项目名称	济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程					
建设地点	山东省济宁市鱼台县					
建设单位	中节能元泰（山东）环保科技有限公司					
所在流域	淮河流域					
建设规模	年处理危废 20 万吨					
工程性质	建设类新建	建设期	主体工程 2017 年 1 月~2018 年 8 月； 绿化措施 2019 年 3 月~2019 年 5 月			
总投资	44860 万元	土建投资	38263 万元			
二、项目组成及主要技术指标						
项目	占地面积（hm ² ）			备注		
	永久占地	建设单位管辖范围占地	小计			
危废储存生产区	7.58		7.58	/		
办公服务区	0.94		0.94			
周边防护区		0.55	0.55			
小计	8.52	0.55	9.07			
三、项目土石方工程量（含表土剥离，万 m ³ ）						
防治分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
危废储存生产区	2.89	7.84	0.02		4.93	
办公服务区	0.26	1.50		0.01	1.25	
周边防护区	0.04	0.34		0.01	0.31	
合计	3.19	9.68	0.02	0.02	6.49	

1.1.2 项目区概况

1.地形地貌

(1) 地形地貌

鱼台平原为黄泛冲击平原，面积为 880.21km²，由于黄河泛滥时流向流速的不断变更，形成复杂的地貌特征，有微斜平地、缓平坡地和洼地。微斜平地，地势平缓，比降一般小于 1/8000，地面高程 35~37m，项目区平均高程为 34.65m。土层深厚，地下水资源丰富，土壤多为水稻土，主要分布于各乡镇。缓平坡地是河流泛滥漫流沉积而成，按地面形态可分为缓岗、岗坡、洼坡三种。洼地由静水沉积而成，根据地面形态又可分为浅平洼地、背河槽状洼地、碟形洼地。洼地的边缘与地面的高差为 0.5~1m。

2.地质

①工程地质

鱼台县在大地构造单元上属华北陆台的一部分，处于尼山凸起西部凹陷区。境内无基岩显露，新生界第四系沉积物堆积较厚，地质构造简单。

西支河堤防揭露的上部地层主要为第四系冲、洪积、湖积形成的全新统地层，下部为第四系上更新统地层。根据本次勘探资料，揭露堤基地层自上而下共划分为 9 层，现分层叙述如下：

第（1-1）层轻粉质壤土（Q4apl）：黄、褐黄色，稍湿或湿，呈软塑或松散状态，夹砂壤土，该层顶部局部为 0.5~1.0 厚含植物根的粘土或重粉质壤土。该层在场区普遍分布，层底高程为 28.50~31.60m，厚 1.4~5.3m。

第（1）层粘土（Q4apl）褐、棕褐、黄色，软~可塑状态，土中多见贝壳碎屑及小螺壳，有铁锰斑，自由膨胀率 40~46.5%，具弱膨胀性。局部粘粒含量少，表现为壤土。XY11、XY12、XY14 缺失，厚度 1.7~4.8m，底层高程 27.35~30.80m。

第（1-4）层轻粉质壤土（Q4apl）：灰、灰黄色，湿，饱和，呈软塑或松散状态，该层在场区内分布不连续，仅揭露于 XY8、XY9、XY14、XZ7、XZ14 孔，底层高程 9.70~21.30m，层厚约 1.3m。

第（1-5）层粉细砂（Q4ap+pl）：灰色，饱和，松散，标准贯入试验击数为 2.7~3.7 击。该层仅揭露于 XY10 孔，底层高程 26.60m，厚度约为 2.9m。其颗粒组成为：砂、粉、粘粒分别为 79.05%、18.2%、2.75%，不均系数 4.64。

第（2）层淤泥质粘土（Q4apl）：夹中粉质壤土和砂壤土层，灰、灰黄、灰黑色，湿，呈流至软塑状态，含有贝壳和腐殖质。该层在勘区内分布广泛，一般厚 0.2~1.3m，在 XY7、XY9、XY11、XY12、XY13 孔揭露厚度大，强度低，标贯击数 2 击左右，最低<1 击，层底高程为 22.70~30.20m，厚 0.2~4.5m。

第（3）层粉质粘土夹砂礓（Q3ap+pl）：颜色较杂，呈黄、浅灰、褐黄色，可塑~硬塑状态。该层粘粒含量不均一，局部含粘粒较多，在垂直方向上常表现为夹粘土层或多层薄层粘土，富含砂礓。该层在勘区内分布广泛，在 XY7、XY9、XY11、XY12 孔缺失，局部未揭穿，最大揭露厚度 7.4m，层底高程为 23.10~27.20m。

第（3-1）层轻粉质壤土（Q3ap+pl）：褐黄色，稍密状态，饱和，振动析水，粘粒含量不均匀，局部表现为粘土或粘土薄层，含有砂礓。该层在勘区分布广泛，该层厚度为 2.1~2.5m，局部未揭穿，最大揭露厚度 4.15m。

第(3-2)层细粉砂(Q3ap+pl):黄色、饱和、中密。该层仅揭露预XY1、XY14孔,未揭穿,最大揭露厚度1.75m。其颗粒组成为:砂、粉、粘粒分别为74.4%、24%、1.6%,不均系数为3.76。

第(4)层粉质粘土(Q3ap+pl):棕褐、褐黄色,夹蓝灰,灰白色条纹或团块,一般硬塑状态,局部可塑。夹壤土。含少量砂礓,见铁锰质斑点。该层未揭穿,最大揭露厚度2.85m。

②水文地质

根据本次试验资料和钻探资料,在西支河附近地面以下28m勘探深度范围内,地下水主要为浅层松散岩类孔隙水,场区揭露地下含水层主要在2层,其中第一层为潜水含水层,第二含水层为微承压~承压含水层,现分述如下:

第一含水层:第(1)层粘土有弱膨胀性,从区域资料分析第(1)层粘土为中等至强透水性。第一含水层主要由(1-1)层轻粉质壤土和第(1)层粘土组成,弱至中等透水性,水量一般,与河水连通,地下水类型为潜水含水层,直接由河水入渗补给。

第二含水层:由(3-1)层轻粉质壤土和(3-2)层粉细砂组成,中等透水性,含水量一般,含水类型为承压含水层。第一隔水层:(2)层淤泥粘土和(3)层粉质粘土组成本区相对隔水层,弱至微透水性,勘区内分布连续。

第二隔水层:由(4)层粉质粘土组成相对含水层,微透水性,未揭穿。

第一含水层和第二含水层承压含水层与河水有水力联系,承压水水源主要由河水入渗补给。勘探期间,测的地下水位(混合水位)33.5~33.9m。

3. 气候水文

项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区,四季分明,冷热季和干湿季的区别都很明显。项目区气象资料以鱼台县气象站及微山县二级坝闸上站系列资料作为参考,气象资料系列为1959~2014年共56年观测资料。鱼台县多年平均气温为13.7℃,≥10℃的年积温为4676℃,无霜期205d,年平均风速2.6m/s,最大风速19m/s,平均降水量为727.1mm,最大年降水量1191(1964年)mm,10年一遇24h最大降水量142mm,多年平均蒸发量1074mm。

4. 土壤植被

项目区地貌类型为黄泛冲积平原,土壤类型多种多样,划为5个土类、11个亚类,27个土属、103个土种,主要有水稻土、盐土、风沙土、褐土和碱土5大土类、11个亚类、27个土属、103个土种。项目区域土壤主要为水稻土。水稻土是在一定的自然环

境以及人们种植水稻后,采用各种栽培措施的影响下形成的。水稻土在淹水缺氧的情况下,有机质分解比较缓慢,腐殖质程度高,肥效比较稳长,养分损失较少。

项目区属植被类型属暖温带落叶阔叶林。由于长期垦殖,河道沿线所经过县原始植被已不复存在,现主要为人工植被和次生植被。项目区植物分布主要有农田植被和林草植被。粮食作物主要有小麦、玉米、高粱等;经济作物有棉花、花生、芝麻等。树木以杨、柳、榆、刺槐为主。草坡植被多为北方干旱型一年或多年生杂草,主要分布在堤坡上。区域内林草植被覆盖率约为 20%。

5. 河流水系

鱼台县境内水系发达,有纵横河道 17 条,属淮河流域沂沭泗水系。京杭运河斜插县境,全县直接流入此河的河流有新万福河、老万福河、东鱼河、复新河、东边河。老万福河的支流有东沟、鱼清河、小郭河、小俞河、小苏河、白马河;惠河的支流为金鱼河;西支河的支流为幸福河;东边河的支流为苏鲁边河。东西流向 9 条,南北流向 8 条。上述 17 条河流境内长 266.63km,境内流域面积 654.2km²。

项目区附近主要河流水系如下:

南四湖:位于沂沭泗流域西部,是山东省最大的淡水湖泊,由南阳、独山、邵阳、微山四个湖泊相串连而成,是全国第六大淡水湖,总面积 1266km²。湖中部被二级坝枢纽工程分成上、下两级,上级湖面积 606km²与梁济运河相连,下级湖面积 660km²与不牢河、韩庄运河相连。南四湖是南水北调东线工程山东段的重要输水通道和调蓄湖泊。南四湖二十年一遇洪水标准,堤防顶高程 38.29m。

老万福河:老万福河即原万福河,亦名柳林河或称柳河。1957 年万福河水系调整后,刘堂坝以下的原万福河称老万福河。该河始于金乡城郊乡刘堂东南,于高河乡东夹村出金乡县至鱼台县宋湾东入南阳湖,总长 33km,流域面积 563km²。主要支流有金济河、涑河、东沟、苏河、白马河、鱼清河。老万福河二十年一遇洪水标准,堤防顶高程 39.99m,顶宽 8m,边坡 1:3。

白马河:白马河是鱼台县境内老万福河最大的支流,而且互连互通,水系复杂,标准较低。较大支流有俞河、苏河。白马河原名八里河,公元 1836 年(清道光十六年)挑挖而成。源于单县城东杨,至鱼台县王鲁镇常柳寨村汇入老万福河。1968 年开挖东鱼河在张洼村北截白马河为两段,上段入东鱼河,下段于鱼城镇潘庄村西南进入鱼台县境内,东北流向交金鱼河、通苏河、俞河,汇入老万福河,长度 24.0km,流域面积 84.11km²。1958 年 6 月开始培修加固堤防。1964 年、1966 年、1976 年、1978 年逐段

疏挖河道，多次进行治理。设计河底高程 30.50m；底宽 10~35m，边坡 1: 3；设计堤顶高程 39.50m，顶宽 4m，内坡 1: 2，外坡 1: 1.5。

6. 社会经济概况

鱼台位于山东、江苏、安徽三省交界处，东临我国北方最大的淡水湖--微山湖，闻名世界的京杭大运河从东部穿流而过；南与江苏省徐州市毗邻，西与金乡县接壤，北与济宁市隔河相望，总面积 654.2km²，人口 47.08 万，辖 14 个乡镇。

本项目所在乡镇为张黄镇，位于鱼台县北部，地处鱼台、微山、任城三县区交界处，频临微山湖，是孔子七十二贤之一闵子骞的故里。全镇总面积 96km²，耕地 56.40km²，下辖 54 个行政村，人口 6.51 万人。距鱼台县 20km，交通便利，通讯畅达。境内武张公路直接济徐国道，通畅的河道贯通五湖四海，千帆竞发，百舸争游。其经济概况详见表 1-2。

表 1-2 项目区社会经济状况统计表

行政区划	土地总面积 (km ²)	耕地面积 (km ²)	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	农民人均耕地 (亩)	农民人均全年纯收入 (元)	地区生产总值 (亿元)	农业总产值 (亿元)
鱼台县	654.2	398.53	47.08	29.48	2.02	7177	147.95	31.91
张黄镇	96	56.40	6.51	2.97	2.02	5868	65.12	5.24

7. 水土流失与水土保持概况

A. 水土流失现状:

根据《济宁市水土保持公报（2011-2015）》及全国第一次水利普查数据，鱼台县水土流失面积 17.94km²，侵蚀形式主要是水蚀。在水蚀面积中，轻度土壤侵蚀面积 17.6km²，占水蚀面积的 98.10%；中度土壤侵蚀面积 0.32km²，占水蚀面积的 1.8%；强度土壤侵蚀面积 0.02km²，占水蚀面积的 0.1%。

本项目区处于南四湖区域，水土流失类型以轻度水力侵蚀为主，依据济鱼台、二级湖坝等水土保持监测站实测水文资料，确定土壤侵蚀模数为 600t/（km² a）。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，该区域容许土壤流失量为 200t/（km² a）。

B. 水土保持概况

根据《全国水土保持区划》（试行），项目区属Ⅲ北方土石山区Ⅲ-5 华北平原区Ⅲ-5-3fn 黄泛平原防沙农田防护区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号）和山东省水利厅发布的《关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》

（鲁水保字[2016]1 号），项目区位于鲁西南黄泛平原，不涉及国家级水土流失重点治理区及预防区。

在开发建设项目方面，一是水行政主管部门加强执法监督；二是在治理措施的设计中，尽可能加强防洪排水工程措施，扩大植物措施面积，选用当地适生的乡土树草种，譬如乔木有七叶树、女贞、广玉兰、侧柏等，灌木有瓜子黄杨、红果冬青，草类有白茅草、麦冬草、三叶草、蒲公英、狗尾草等。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

建设单位依据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律、法规，监督落实保护生态环境和防治污染设施与建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。协调处理工程与地方政府、群众团体的生态环境保护问题，签订对外的环境保护合同、协议，调查处理工程施工过程中的环境破坏和污染事故，施工过程中环境保护管理主要采取以下措施：

生态环境管理：严禁随意扰动地表，并采取各类工程及植物防护措施，以减少水土流失；严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被和捕猎动物，以减免工程建设对动、植物的影响。

施工期排水：生活污水、车辆冲洗废水有组织的排放，生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗集中在施工驻地进行，冲洗水经沉淀处理后与生活污水一同排出，未排入当地河流、灌渠等水体。

车辆运输：在施工期间合理组织施工车辆运输，划定汽车运输便道，避免在规定区域外随意行驶，以减缓由大量施工车辆造成的不良影响。

植被和景观恢复：按照主体设计和水土保持方案设计要求，委托施工单位完成植被恢复和景观绿化工作。

用地管理：工程施工过程中，建设单位严格遵循“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，按照节约用地、少占用耕地和基本农田的原则，控制征地边界，最大限度地节约用地。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位积极落实“三同时”制度，前期筹备工作中及时进行编制了初步设计报告，并委托济宁市黄淮水利勘测设计院编制了本项目水土保持方案；工程施工过程中主体工

程与水土保持工程同时施工，同时发挥效益；主体工程投产前，拟先进行水土保持设施验收，水土保持工程与主体工程同时投产使用。

1.2.3 水土保持方案编报情况

（1）水土保持方案编报

2017 年 2 月，建设单位委托济宁市黄淮水利勘测设计院编制完成了《济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程水土保持方案报告书》，同年 4 月 12 日，济宁市水利局以《关于济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程水土保持方案报告书的批复》（济水许字[2017]15 号）批复了本工程的水土保持方案。

（2）水土保持方案设计

A、防治责任范围和分区

（1）防治责任范围

本项目的监测范围即水土流失防治责任范围，为项目建设区和直接影响区，工程水土流失防治责任范围总面积 9.20hm^2 。

（2）防治分区

根据工程总体布局、建设时序、水土流失强度等进行防治分区，本次监测范围包括危废储存生产区、办公服务区和周边防护区三个分区。

B、主体设计各分区防治措施

本项目水土保持方案结合工程实际，建立了水土流失综合防护措施体系，各分区具体防治措施如下：

①危废储存生产区防治措施体系

工程措施主要为表土剥离与回填、排水工程；

植物措施主要为栽植乔木、栽植灌木、撒播种草；

临时措施主要为防尘网覆盖、编织袋拦挡、彩钢板拦挡、临时道路、临时排水沟、临时沉沙池。

②办公服务区防治措施体系

工程措施主要为表土剥离与回填、多孔混凝土路面工程、透水砖工程、排水工程、植草砖工程；

植物措施主要为栽植乔木、栽植灌木、撒播种草；

临时措施主要为临时排水沟、临时道路。

③周边防护区防治措施体系

工程措施主要为表土剥离与回填；

植物措施为栽植乔木、栽植灌木、撒播种草。

表 1-3 方案设计各分区防治措施及措施量统计表

措施类型	防治措施		单位	工程量			
				危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
工程措施	表土剥离与回填		hm ²	0.56	0.27	0.14	0.97
	排水工程		m	1207	145		1352
	植草砖工程		m ²		718		718
	多孔混凝土路面		m ²		1740		1740
	透水砖工程		m ²		664		664
植物措施	乔木	大叶女贞	株	127	15	43	185
		紫叶李	株	145		81	226
		西府海棠	株	69		200	269
		侧柏	株	127	25	145	297
		广玉兰	株	110	20	69	199
		白蜡	株	127		151	278
		桂花	株	64		104	168
		七叶树	株		20	58	78
		五角枫	株		25		25
		樱花	株			105	105
		小计	株	769	105	956	1830
	灌木	迎春	株	203	50	203	456
		七里香	株	185		232	417
		瓜子黄杨	株	467		945	1412
		紫叶小檗	株	467		614	1081
		冬青	株	467	120	811	1398
		红枫	株	261		208	469
		夜来香	株	191		203	394
		红果冬青	株	336	100	318	754
		红叶石楠	株	318	120	318	756
		红花檵木	株	203	60	261	524
		火棘	株	220	50	261	531
		驱蚊树	株		150		150

措施类型	防治措施		单位	工程量			
				危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
		小计	株	3318	650	4374	8342
	草本	撒播混合草籽	m ²	5675	600	7615	13890
		小计	m ²	5675	600	7615	13890
临时措施	防尘网覆盖		m ²	1187			1187
	编织袋拦挡		m ²	896			896
	彩钢板拦挡		m ²	2608			2608
	临时道路		m ²	2248	444		2692
	临时排水沟		m	375	74		449
	临时沉沙池	土方开挖	m ³	6.20			6.20
		土方回填	m ³	6.20			6.20

1.2.4 水土保持监测成果报送

2018 年 8 月上旬，建设单位委托我公司进行本项目水土保持监测工作，我公司立即成立了监测项目部，并分别于 2018 年 8 月 8 日、2018 年 11 月 25 日、2019 年 4 月 17 日，三次进驻工程现场，进行现场监测。考虑本工程水土保持监测工作委托较晚，通过现场勘查结合遥感监测和类比方法，获得项目区施工期间的水土流失相关数据。

1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更报备情况

2016 年 12 月，济宁市化工设计院有限责任公司编制完成了《济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程项目申请报告》；2016 年 12 月 13 日，济宁市发展和改革委员会以济发改许可[2016]424 号文发布了《关于济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程项目核准的批复》。

2017 年 4 月，济宁市化工设计院有限责任公司编制完成了《济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程项目初步设计》；2017 年 4 月 18 日，济宁市住房和城乡建设局以《关于济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程初步设计的批复》（济建勘[2017]16 号文）批复了本项目初步设计报告。

2018 年 3 月 27 日，济宁市发展和改革委员会以济发改许可[2016]424 号文批复了《关于调整济宁“绿宝石”20 万吨/年资源综合利用及配套工程项目总投资额的批复》，变更内容主要为项目总投资金额。

本项目主体及水土保持工程施工内容基本按照主体设计和水保方案中的措施进行

设计，只是对个别措施进行了优化，无重大变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 任务委托

2018 年 8 月上旬，中节能元泰（山东）环保科技有限公司委托我公司开展本项目水土保持监测工作，并签订技术服务合同。

1.3.2 进场及实施方案编制

2018 年 8 月 8 日、2018 年 11 月 25 日、2019 年 4 月 17 日，三次进驻工程现场开展现场监测，搜集项目资料，了解项目进展，收集水土保持方案、可行性研究报告、初步设计等相关资料，初步分析、了解建设区水土流失原状情况。

2018 年 11 月底，完成本项目水土保持监测总结报告。

1.3.3 监测人员

根据本工程项目的自身特点，采用由专业监测工程师负责，相应专业监测工作以及现场监测员负责现场具体监测工作的模式。

参加本工程监测工作的监测人员见表 1-4。

表 1-4 参加本工程监测工作的监测人员汇总表

姓名	性别	学历	专长	职称	承担工作
张志进	男	研究生	水保监测	高级工程师	负责项目的实施、协调
李永明	男	研究生	水保监测	工程师	负责现场监测和监测报告的编制
董靖	女	研究生	水保监测	工程师	负责现场监测，数据分析和监测
王超	男	本科	水保监测	助理工程师	负责现场监测，数据分析和监测

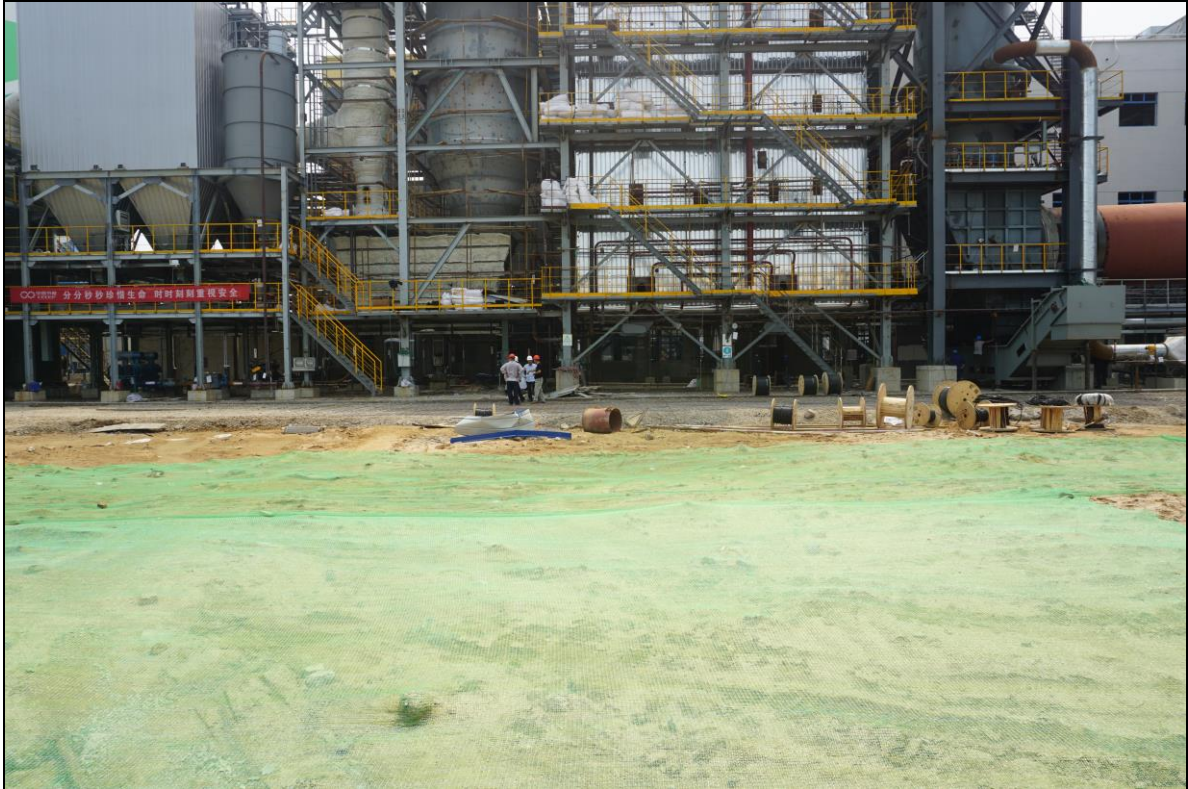
1.3.4 监测点布设

本项目水土保持监测共 1 个固定监测点，另外，根据现场情况布设 2 处调查监测点。监测点布设时间为 2018 年 8 月。

监测点布设情况见表 1-5，附图 2。

表 1-5 监测点统计表

监测分区	监测位置	经纬度	监测方法	类型
危废储存生产区	周边空地	116°34'12"，35°4'5"	实地量测法、样方法	调查监测点
办公服务区	绿化区	116°34'19"，36°4'1"	实地量测法、样方法	定位监测点
周边防护区	绿化区	116°34'26"，35°4'5"	实地量测法、样方法	调查监测点



危废储存生产区调查监测点



办公服务区固定监测点



周边防护区调查监测点

1.3.5 监测设施设备

本项目水土保持监测设施设备主要包括：无人机、手持式 GPS 全球定位仪、手提风速仪、激光测距仪、土壤水分测定仪、数码摄像机、数码相机、电脑、打印机、扫描仪、皮尺、钢尺、测高仪、罗盘等，这些设备保证了项目水土保持监测数据的采集、处理等工作的顺利进行。此外，监测过程中消耗性材料主要包括：钢钎、铁皮、油漆、量筒、测绳、记录笔和记录纸等。

表 1-6 监测设施设备一览表

项目	工程或材料设备		数量	备注
1、土建设施	1、固定监测点	布设监测样地	1 组	监测点于 2018 年 8 月 布设
	2、调查监测	布设监测样地	2 组	
2、监测主要设备 和仪器	无人机		1 架	
	手持式 GPS 全球定位仪		2 台	
	激光测距仪		2 台	
	游标卡尺		2 台	
	取样瓶		若干	
	漏斗		若干	
	天平		2 台	
	50m 皮尺		3 个	
	2m 钢卷尺		3 个	
	测绳		2 条	
	围尺		2 个	
	数码摄像机		1 台	
	笔记本电脑		1 台	
	GIS 软件		1 套	



无人机



GPS



风速仪



坡度仪



游标卡尺



测绳



围尺

1.3.6 重大水土流失危害时间处理

本工程处于平原区，建设过程中无重大水土流失事件发生。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况监测

本项目扰动土地情况水土保持监测内容主要包括各防治分区扰动范围、面积及土地利用类型变化情况等。

扰动土地情况监测方法主要采用实地量测、遥感监测和资料分析相结合的监测方法。对于扰动土地面积采用遥感监测和资料分析的方法。

实地量测：通过实地测量获得项目实际扰动面积。

遥感监测：通过 goole earth 下载项目区施工前、施工中期和施工后的遥感影像数据，采用 GIS 软件对影像进行分析对比，获取工程施工后扰动面积。

资料分析：通过分析项目施工过程中监理、施工等方面的资料获取不同施工时段扰动土地范围、面积及土地利用类型情况。

本项目扰动土地情况监测内容、方法及频次见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容		监测方法	监测频次
	范围	内容		
危废储存生产区	全区	占压扰动原地貌及扰动面积变化情况	遥感监测 资料分析 实地量测	2018 年 8 月 8 日、2018 年 11 月 25 日、2019 年 4 月 17 日
办公服务区	全区	占压扰动原地貌及扰动面积变化情况		
周边防护区	全区	占压扰动原地貌及扰动面积变化情况		

2.2 水土保持措施监测

本项目水土保持措施监测内容：对于工程防治措施，主要调查其实施数量、质量及进度；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要调查其不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果。对于临时防护措施，主要调查其实施情况，如实施数量、质量、进度、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。主要采用实地量测和资料分析的方法进行。

本项目水土保持措施的实施状况监测方法主要采用实地量测和资料分析的监测方法。

水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次见表 2-2。

表 2-2 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
危废储存生产区	表土剥离、土地整治、排水工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	栽植乔灌木、撒播草籽	临时拦挡、临时覆盖、彩钢板拦挡、临时排水等措施施工进度、数量、效果等	实地量测 资料分析	2018 年 8 月 8 日、2018 年 11 月 25 日、2019 年 4 月 17 日
办公服务区	表土剥离、土地整治、植草砖、多孔混凝土路面、排水工程、透水砖工程施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	栽植乔灌木、撒播植草、穴播植草	临时排水、临时道路等措施施工进度、数量、效果等		
周边防护区	表土剥离施工进度、数量、质量、稳定性、完好程度、运行情况等	栽植乔灌木、撒播植草	/		

2.3 水土流失情况监测

水土流失状况监测内容包括水土流失量、水土流失面积和水土流失危害监测。

本项目水土流失量主要采用地面定点观测、类比和遥感监测相结合的方法。水土流失面积监测采用实地量测、遥感监测相结合的方法；水土流失量监测采用类比相同地貌类型同类工程水土流失强度的方法，通过相似区域尺度放大的方法，得出不同分区的水土流失总量。

类比法：通过类比山东滨州运通生物质能二期工程项目水土保持监测资料，为本项目施工期土壤侵蚀模数提供参考依据。

水土流失危害监测采用巡查法。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书,本项目监测水土流失防治责任范围共计 9.20hm^2 ,其中项目建设区 8.52hm^2 ,直接影响区面积 0.68hm^2 。

水土保持方案设计水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围表

分区	项目建设区 (hm^2)	直接影响区 (hm^2)	合计 (hm^2)
	永久占地		
危废储存生产区	7.58	0.13	7.71
办公服务区	0.94	0.00	0.94
周边防护区		0.55	0.55
合计	8.52	0.68	9.20

(2) 实际防治责任范围

根据用地批复,结合实际监测,截止 2018 年 8 月底,主体工程各项建设活动基本停止,累计扰动范围面积达最大。工程建设对占地进行了很好的控制,除周边防护区外没有对周边环境造成影响,因此直接影响区面积为 0.55hm^2 。经实地监测,本项目监测水土流失防治责任范围共计 9.07hm^2 。

防治责任范围监测结果详见表 3-2。

表 3-2 工程水土保持防治责任范围监测结果表

分区	项目建设区 (hm^2)	直接影响区 (hm^2)	合计 (hm^2)
	永久占地		
危废储存生产区	7.58	0.00	7.58
办公服务区	0.94	0.00	0.94
周边防护区		0.55	0.55
合计	8.52	0.68	9.07

(3) 对比分析

根据用地批复并结合实地调查,建设期项目防治责任范围与水土保持方案报告书相

比,产生了部分差异。本工程水土保持方案防治责任范围与实际监测防治责任范围对比详见表 3-3。

表 3-3 水土保持防治责任范围对比表

分区		方案确定的防治 责任范围 (hm ²)	评估的防治责任 范围 (hm ²)	防治责任范围变 化 (hm ²)
项目建设区	危废储存生产区	7.58	7.58	0
	办公服务区	0.94	0.94	0
	小计	8.52	8.52	0
直接影响区	危废储存生产区	0.13	0	-0.13
	周边防护区	0.55	0.55	0
	小计	0.68	0.55	-0.13
合计		9.20	9.07	-0.13

由表 3-3 可以看出,实际发生的防治责任范围比水土保持方案批复的水土流失防治责任范围总体减少了 0.13hm², 主要是因为:

项目施工过程中,优化施工工艺,施工活动控制在征地范围内,对周边区域产生影响较小,直接影响区面积相应减少 0.13hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本工程于 2017 年 1 月开始施工,开工后随即开始土方工程施工,2017 年 3 月扰动面积达到最大。本项目水土保持监测工作委托相对滞后,工程已基本施工结束,通过遥感监测获取不同时段的扰动土地面积。

本项目不同时段扰动土地面积情况见表 3-4。

表 3-4 截止 2019 年 5 月扰动土地面积统计表

建设期扰动地表面积					自然恢复期可 蚀性面积
防治分区	扰动类型	扰动面积 (hm ²)	2017 年 3 月		2019 年 5 月
			已扰动面积 (hm ²)	未扰动面积 (hm ²)	可蚀性面积 (hm ²)
危废储存生产区	开挖、压占	7.58	7.58	0	1.22
办公服务区	开挖、压占	0.94	0.94	0	0.60
周边防护区	开挖、压占	0.55	0.55	0	0.19
合计		9.07	9.07	0	2.01

3.2 土石方流向情况监测结果

本项目施工过程中，优化施工工艺，就近调配，提高了土石方综合利用率。

根据资料调查，本工程土石方开挖总量 3.19 万 m^3 ，土方回填 9.68 万 m^3 ，借方 6.49 万 m^3 。

本项目总体土石方平衡见表 3-5。

表 3-5 土石方平衡流向表

防治分区	挖方 (万 m^3)				填方 (万 m^3)				借方 (万 m^3)	
	表土剥离	基础开挖	场地平整	小计	表土回填	基础回填	场地平整	小计	数量	来源
危废储存生产区	0.17	2.46	0.26	2.89	0.19	1.23	6.42	7.84	4.93	相关政府部门统一调配
办公服务区	0.11	0.15		0.26	0.10	0.04	1.36	1.50	1.25	
周边防护区	0.04			0.04	0.03		0.31	0.34	0.31	
合计	0.32	2.61	0.26	3.19	0.32	1.27	8.09	9.68	6.49	

4 水土流失防治措施监测结果

水土流失防治措施及其效果监测主要监测水土流失防治措施实施进度、效果和管理情况等。具体内容主要包括：水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量动态；林草的生长发育情况（树高、胸径、冠幅）、成活率、保存率及植被覆盖率；工程防护措施的稳定性、完好程度和运行管理情况；各种已实施的水土保持措施的防治拦效益（保土效果）监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计工程量

本项目各防治分区水土保持方案设计水土保持工程措施主要工程量汇总详见表 4-1。

表 4-1 方案设计工程措施量统计表

措施类型	防治措施	单位	工程量			
			危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
工程措施	表土剥离与回填	hm ²	0.56	0.27	0.14	0.97
	排水工程	m	1207	145		1352
	植草砖工程	m ²		718		718
	多孔混凝土路面	m ²		1740		1740
	透水砖工程	m ²		664		664

4.1.2 实际完成工程量

经实际调查、询问和查阅施工资料，本工程工程措施总体布局为：

在工程开工前，建设单位对项目区表土资源进行剥离，集中堆放至绿化区，用于后期绿化覆土。在道路一侧设置排水沟，雨水通过排水沟排入场外现有的排水系统。人行小道铺设透水砖，停车位和部分路面为多孔混凝土铺筑。绿化区域绿化前采取土地整治措施。

1、危废储存生产区

（1）表土剥离与回填

为保护表土资源，工程开工前对占地范围内可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积为 0.56hm²，实施时间为 2017 年 1 月。

（2）排水工程

为及时排走项目区内雨水，沿着危废储存生产区道路一侧开挖矩形排水暗沟，排水沟总长 1207m。实施时间为 2018 年 6 月~2018 年 8 月。

（3）土地整治

为了提高后期绿化带栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，绿化前对土地先进行深翻、平整等土地整治工程，整治深度为 0.3m，整地面积为 1.20hm²。实施时间为 2019 年 3 月。

2、办公服务区

（1）表土剥离

为保护表土资源，工程开工前对占地范围内可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积为 0.38hm²，实施时间为 2017 年 1 月。

（2）排水工程

沿着办公服务区道路一侧开挖矩形排水暗沟，排水沟总长 145m。实施时间为 2018 年 7 月。

（3）多孔混凝土路面

为了增加延缓地面径流，增强降雨蓄渗能力，在本区的主要道路及停车区域采用多孔混凝土路面，面积共 1145 m²，实施时间为 2018 年 8 月。

（4）透水砖工程

在人行道等路面采取透水砖形式，增加雨水下渗，补给地下水，保持地下水位回升，也防止了地表下陷。透水砖面积共计 155 m²，实施时间为 2018 年 8 月。

（5）土地整治

办公服务区整地面积为 0.60hm²。实施时间为 2019 年 3 月。

3、周边防护区

（1）表土剥离

工程开工前对本区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积为 0.13hm²，实施时间为 2017 年 1 月。

（2）多孔混凝土路面

在本区的停车区域铺设多孔混凝土路面，面积共 255m²，实施时间为 2018 年 8 月。

（3）土地整治

本区整地面积为 0.19hm²。实施时间为 2019 年 3 月。

各项水土保持工程措施实施情况见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施工程量统计表

措施类型	防治措施	单位	工程量			
			危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
工程措施	表土剥离与回填	hm ²	0.56	0.38	0.13	1.07
	排水工程	m	1207	145		1352
	多孔混凝土路面	m ²		1145	255	1400
	透水砖工程	m ²		155		155
	土地整治	hm ²	1.20	0.60	0.19	1.99

4.1.3 对比分析

本项目实际完成工程量与水土保持方案工程量对比分析表见表 4-3。

可以看出，实际实施水土保持工程措施工程量较方案工程量发生了变化。

(1) 危废储存生产区

表土剥离面积严格按照方案实施，工程量没有变化。为了提高后期绿化带栽植植被的成活率，促进植物长势，提高土壤活性，绿化前增加了土地整治措施。方案对排水工程考虑较完善，实际工程量未发生变化。

(2) 办公服务区

施工过程中根据实际情况，表土剥离面积增加。排水工程严格按照方案实施，工程量与方案一致。植草砖工程未实施，是因为停车位采取了透水的彩色多孔混凝土铺筑而非植草砖。多孔混凝土路面和透水砖面积减小是因为本区域绿化面积增加，硬化面积减小。为提高植物成活率，在绿化区域增加土地整治措施。

(3) 周边防护区

根据实际可剥离表土面积进行表土剥离，措施量发生变化。多孔混凝土路面面积增加，原因是东侧大门外增设停车位，停车位由多孔混凝土铺筑。为提高植物成活率，在绿化区域增加土地整治措施。

表 4-3 水土保持工程措施量对比分析表

工程措施名称	单位	方案批复的工程 量	实际完成的工程 量	实际完成的与方 案批复的工程 量比较
一、危废储存生产区				
1.表土剥离与回填	hm ²	0.56	0.56	0
2.排水工程	m	1207	1207	0
3.土地整治	hm ²	0	1.20	1.20
二、办公服务区				
1.表土剥离与回填	hm ²	0.27	0.38	0.11
2.排水工程	m	145	145	0
3.植草砖工程	m ²	718	0	-718
4.多孔混凝土路面	m ²	1740	1145	-595
5.透水砖工程	m ²	664	155	-509
6.土地整治	hm ²	0	0.60	0.60
三、周边防护区				
1.表土剥离与回填	hm ²	0.14	0.13	-0.01
2.多孔混凝土路面	m ²	0	255	255
3.土地整治	hm ²	0	0.19	0.19

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计工程量

本项目水土保持方案设计水土保持植物措施主要工程量汇总详见表 4-4。

表 4-4 方案设计植物措施量统计表

措施 类型	防治措施		单位	工程量			
				危废储存生 产区	办公服务区	周边防护区	合计
植物 措施	乔木	大叶女贞	株	127	15	43	185
		紫叶李	株	145		81	226
		西府海棠	株	69		200	269
		侧柏	株	127	25	145	297
		广玉兰	株	110	20	69	199
		白蜡	株	127		151	278
		桂花	株	64		104	168
		七叶树	株		20	58	78

措施类型	防治措施	单位	工程量			
			危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
	五角枫	株		25		25
	樱花	株			105	105
	小计	株	769	105	956	1830
	迎春	株	203	50	203	456
	七里香	株	185		232	417
	瓜子黄杨	株	467		945	1412
	紫叶小檗	株	467		614	1081
	冬青	株	467	120	811	1398
	红枫	株	261		208	469
	夜来香	株	191		203	394
	红果冬青	株	336	100	318	754
	红叶石楠	株	318	120	318	756
	红花檵木	株	203	60	261	524
	火棘	株	220	50	261	531
	驱蚊树	株		150		150
	小计	株	3318	650	4374	8342
	撒播混合草籽	m ²	5675	600	7615	13890
	小计	m ²	5675	600	7615	13890

4.2.2 实际完成工程量

经实际调查、查阅施工资料，本项目的绿化用地采取乔、灌、草结合式植物措施配置，达到保持水土、改善环境的双重功效。采取的措施包括栽植乔木、灌木、花卉，铺草皮等措施。在项目区，栽植的乔木主要有臭椿、苦楝、国槐等，灌木主要有红叶石楠、大叶黄杨、金森女贞等，草皮主要为麦冬草。

1、危废储存生产区

对裸露区域进行了土地整治，通过栽植乔灌草，减少地表裸露，增加项目区植被覆盖率，本区绿化面积约 1.20hm²。经统计，栽植臭椿 280 株，苦楝 85 株，规格为胸径 15~16cm，成活率 96%；栽植红叶石楠 139104 株，金边黄杨 16272 株，大叶黄杨 159264 株；铺麦冬草皮 3260m²。实施时间为 2019 年 3 月。

2、办公服务区

项目主体建设完工后,拆除施工临时设施,对施工生产区进行覆土绿化,绿化面积为 0.60hm^2 。经现场调查统计,办公服务区栽植苦楝 5 株,无患子 18 株,朴树 17 株,国槐 13 株,白玉兰 6 株,腊梅 16 株,日本晚樱 6 株,垂丝海棠 14 株,独本红叶石楠 36 株,规格为胸径 $12\sim 22\text{cm}$,成活率达 99%;栽植碧桃 17 株,紫薇 17 株,贴梗海棠 17 株,木槿 11 株,红叶石楠球 15 株,大叶黄杨球 12 株,火棘 8280 株,金森女贞 16848 株,红叶石楠 15228 株,金边黄杨 6048 株,大叶黄杨 9252 株,成活率为 97%;栽植品种月季 61m^2 ,宿根美女樱 63m^2 ,大花美人蕉 50m^2 ,鸢尾 184m^2 ,花叶玉簪 67m^2 ;栽植淡竹 191m^2 ;铺麦冬草皮 1143m^2 ,实施时间为 2019 年 4 月~2019 年 5 月。

3、周边防护区

周边防护区的绿化面积约为 0.19hm^2 。其中栽植银杏 2 株,朴树 9 株,国槐 21 株,日本晚樱 13 株,鸡爪槭 6 株,垂丝海棠 6 株,独本红叶石楠 6 株,乌桕 2 株,规格为胸径 $12\sim 22\text{cm}$,成活率达 98%;栽植红叶石楠球 21 株,红叶石楠 15228 株,麻叶绣线菊 4464 株,金边黄杨 8784 株,大叶黄杨 3276 株,成活率为 99%;栽植品种月季 95m^2 ,宿根美女樱 26m^2 ;铺麦冬草皮 697m^2 ,实施时间为 2019 年 4 月~2019 年 5 月。

表 4-5 水土保持植物措施量统计表

措施类型	防治措施		单位	工程量			
				危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
植物措施	乔木	臭椿	株	280			280
		苦楝	株	85	5		90
		银杏	株			2	2
		无患子	株		18		18
		朴树	株		17	9	26
		国槐	株		13	21	34
		白玉兰	株		6		6
		腊梅	株		16		16
		日本晚樱	株		6	13	19
		鸡爪槭	株			6	6
		垂丝海棠	株		14	6	20
		独本红叶石楠	株		36	6	42
		乌桕	株			2	2
		小计	株	365	131	65	561

措施类型	防治措施		单位	工程量			
				危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
	灌木	碧桃	株		17		17
		紫薇	株		17		17
		贴梗海棠	株		17		17
		木槿	株		11		11
		红叶石楠球	株		15	21	36
		大叶黄杨球	株		12		12
		火棘	株		8280		8280
		金森女贞	株		16848		16848
		红叶石楠	株	139104	15228	15228	169560
		麻叶绣线菊	株			4464	4464
		金边黄杨	株	16272	6048	8784	31104
		大叶黄杨	株	159264	9252	3276	171792
		小计	株	314640	55745	31773	402158
	花卉	品种月季	m ²		61	95	156
		宿根美女樱	m ²		63	26	89
		大花美人蕉	m ²		50		50
		鸢尾	m ²		184		184
		花叶玉簪	m ²		67		67
		小计	m ²		425	121	546
	竹子	淡竹	m ²		191		191
		小计	m ²		191		191
	草本	铺麦冬草皮	m ²	3260	1143	697	5100
		小计	m ²	3260	1143	697	5100

4.2.3 对比分析

本项目实际完成工程量与水土保持方案工程量对比分析表见表 4-6。可以看出，实际实施水土保持植物措施工程量较方案工程量发生了变化。

(1) 危废储存生产区

绿化面积由 0.87hm² 增加到 1.20hm²，栽植乔木数量减少，栽植灌木数量增加，撒播草籽换成铺种草皮。产生这些变化的原因为，实施的绿化方案更有利于厂区内的安全生产运营及提高植物的成活率。

(2) 办公服务区

办公服务区是整个项目区的景观绿化重点区域,建设单位对本区域进行了专门的景观设计,乔灌木绿化方式并对树种进行了优化。为了获得更好的景观效果,绿化面积增加了 0.25hm^2 。栽植乔木的数量增加 26 株,灌木数增加 55095 株,灌木数量变化较大是因为原来的单株栽植改为丛植绿篱。撒播草籽改为铺种草皮,并且面积增加。通过栽植地被花卉、淡竹,增加区域可观赏性。

(3) 周边防护区

周边防护区绿化面积减少 0.36hm^2 ,原因是方案未考虑东门外的交通道路而将大门东侧区域全部划为绿化区域。由于绿化面积减少,栽植乔木数量以及草坪面积相应减少。栽植灌木面积增加,部分单株栽植改为绿篱,所以灌木数量增加。增加地被花卉栽植,美化环境。铺种草皮比撒播草籽,成景效果更快更好。

表 4-6 水土保持植物措施量对比分析表

植物措施名称	单位	方案批复的工程量	实际完成的工程量	实际完成的与方案批复的工程量比较
一、危废储存生产区				
绿化面积	hm^2	0.87	1.20	0.33
1.栽植乔木	株	769	365	-404
2.栽植灌木	株	3318	314640	311322
3.撒播草籽	m^2	5675	0	-5675
4.铺种草皮	m^2	0	3260	3260
二、办公服务区				
绿化面积	hm^2	0.35	0.60	0.25
1.栽植乔木	株	105	131	26
2.栽植灌木	株	650	55745	55095
3.撒播草籽	m^2	600	0	-600
4.铺种草皮	m^2	0	1143	1143
5.栽植花卉	m^2	0	425	425
6.栽植竹子	m^2	0	191	191
三、周边防护区				
绿化面积	hm^2	0.55	0.19	-0.36
1.栽植乔木	株	956	65	-891
2.栽植灌木	株	4374	31773	27399

植物措施名称	单位	方案批复的工程量	实际完成的工程量	实际完成的与方案批复的工程量比较
3.撒播草籽	m ²	7615	0	-7615
4.栽植花卉	m ²	0	121	121
5.铺种草皮	m ²	0	697	697

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 方案设计工程量

本项目水土保持方案设计水土保持临时措施主要工程量汇总详见表 4-7。

表 4-7 方案设计临时措施量统计表

措施类型	防治措施		单位	工程量			
				危废储存生产区	办公服务区	周边防护区	合计
临时措施	防尘网覆盖		m ²	1187			1187
	编织袋拦挡		m ²	896			896
	彩钢板拦挡		m ²	2608			2608
	临时道路		m ²	2248	444		2692
	临时排水沟		m	375	74		449
	临时沉沙池	土方开挖	m ³	6.20			6.20
		土方回填	m ³	6.20			6.20

4.3.2 实际完成

经实际调查、查阅施工资料，实施的临时防护措施主要有临时覆盖、临时拦挡、临时道路、临时排水沟、临时沉沙池等措施。经统计，本项目对裸露地表共实施防尘网覆盖 12979m²；在临时堆土周围布设编织袋拦挡 924m²；项目区周围彩钢板拦挡 2608m²；各分区共铺设临时道路 2692m²；在临时道路一侧开挖临时排水沟 449m；临时沉沙池 2 处，土方开挖 6.20m³，土方回填 6.20m³。

各项水土保持植物措施实施数量及进度情况见表 4-8。

表 4-8 水土保持临时措施工程量统计表

措施类型	防治措施		单位	工程量		
				危废储存生产区	办公服务区	周边防护区
临时措施	防尘网覆盖		m ²	8314	3622	1043
	编织袋拦挡		m ²	924		
	彩钢板拦挡		m ²	2608		
	临时道路		m ²	2248	444	
	临时排水沟		m	375	74	
	临时沉沙池	土方开挖	m ³	6.20		
		土方回填	m ³	6.20		

4.3.3 对比分析

本项目实际完成工程量与水土保持方案工程量对比分析表见表 4-9。

可以看出，实际实施水土保持临时措施工程量较方案工程量发生了变化。

（1）危废储存生产区

防尘网覆盖面积较方案设计增加 7127m²，编织袋拦挡增加 28m²。变化的原因为施工过程中为了减少扬尘和土壤流失，对所有裸露区域覆盖了防尘网；表土剥离量增加，编织袋拦挡增加。其他临时措施工程量不变。

（2）办公服务区

对裸露地表区域增加防尘网覆盖措施，临时道路和临时排水沟工程量没有发生变化。

（3）周边防护区

对裸露地表区域增加防尘网覆盖措施。

表 4-9 水土保持临时措施量对比分析表

临时措施名称		单位	方案批复的工程量	实际完成的工程量	实际完成与方案批复的工程量比较
一、危废储存生产区					
1.防尘网覆盖		m ²	1187	8314	7127
2.编织袋拦挡		m ²	896	924	28
3.彩钢板拦挡		m ²	2608	2608	0
4.临时道路		m ²	2248	2248	0
5.临时排水沟		m	375	375	0
6.临时沉沙池	土方开挖	m ³	6.20	6.20	0
	土方回填	m ³	6.20	6.20	0
二、办公服务区					
1.防尘网覆盖		m ²		3622	3622
2.临时道路		m ²	444	444	0
3.临时排水沟		m	74	74	0
三、周边防护区					
1.防尘网覆盖		m ²		1043	1043

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施实施情况

本项目水土保持措施类型包括工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施主要包括表土剥离与回填、土地整治、排水工程、多孔混凝土路面、透水砖工程等措施；植物措施主要包括栽植乔灌木、花卉、竹子，铺种草皮等措施；临时措施主要包括防尘网覆盖、编织袋拦挡、彩钢板拦挡、临时道路、临时排水沟、临时沉沙池等措施。各项工程实施情况及监测情况见表 4-10、4-11、4-12。

表 4-10 水土保持工程措施监测情况表

防治分区	工程类型	措施类型	设计数量	实施情况		监测情况		
				地点/位置	时间	数量	结构型式、外观效果	断面尺寸
危废储存生产区	工程措施	表土剥离	0.56hm ²	占地范围内	2017 年 1 月	0.56hm ²	剥离表土	深度 0.3m
		土地整治	0	绿化区域	2019 年 3 月	1.20hm ²	深翻整地	深度 0.3m
		排水工程	1207m	道路一侧	2018 年 6 月~2018 年 8 月	1207m	矩形断面	宽 0.3m，深 0.5m
办公服务区		表土剥离	0.27hm ²	占地范围内	2017 年 1 月	0.38hm ²	剥离表土	深度 0.3m
		土地整治	0	绿化区域	2019 年 3 月	0.60hm ²	深翻整地	深度 0.3m
		排水工程	145m	道路一侧	2018 年 7 月	145m	矩形断面	宽 0.3m，深 0.5m
		植草砖工程	718m ²	停车位	/	0	/	/
		透水砖工程	664m ²	步行小路	2018 年 8 月	155m ²	/	/
		多孔混凝土路面	1740m ²	道路及停车位	2018 年 8 月	1400m ²	多孔混凝土	6cm 多孔混凝土+5cm 细碎石+15cm 粗碎石
周边防护区		表土剥离	0.14hm ²	占地范围内	2017 年 1 月	0.13hm ²	剥离表土	深度 0.3m
		土地整治	0	绿化区域	2019 年 3 月	0.19hm ²	深翻整地	深度 0.3m
		多孔混凝土路面	0	停车位	2018 年 8 月	255m ²	多孔混凝土	6cm 多孔混凝土+5cm 细碎石+15cm 粗碎石

表 4-11 水土保持植物措施监测情况表

防治分区	工程类型	措施类型	设计数量	实施情况		监测情况			
				地点/位置	时间	种类	数量	盖度/郁闭度	成活率
危废储存生产区	植物措施	栽植乔木	769 株	道路两侧	2019 年 3 月	臭椿、苦楝	365	0.6	96 %
		栽植灌木	3318 株	道路两侧	2019 年 3 月	红叶石楠、大叶黄杨、金边黄杨	314640 株	0.80	97%
		撒播草籽	5675m²	/	/	/	/	/	/
		铺种草皮	0	道路两侧	2019 年 3 月	/	3260m²	0.99	99%
办公服务区		栽植乔木	105 株	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	银杏、国槐等	131 株	0.60	99 %
		栽植灌木	650 株	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	碧桃、紫薇等	55745 株	0.95	97 %
		撒播草籽	600m²	/	/	/	/	/	/
		铺种草皮	0	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	麦冬草	1143m²	0.99	99 %
		栽植花卉	0	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	品种月季等	425m²	0.85	99 %
		栽植竹子	0	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	淡竹	191m²	0.85	97 %
		周边防护区	栽植乔木	956	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	银杏、朴树等	65 株	0.60
栽植灌木			4374	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	红叶石楠、金边黄杨等	31773 株	0.85	99 %
撒播草籽			7615	/	/	/	/	/	/
栽植花卉			0	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	品种月季等	121m²	0.85	98 %
铺种草皮			0	绿化区	2019 年 4 月~2019 年 5 月	麦冬草	697m²	0.90	99 %

表 4-12 水土保持临时措施监测情况表

防治分区	工程类型	措施类型	设计数量	实施情况		监测情况		
				地点/位置	时间	数量	结构型式/外观效果	断面尺寸
危废储存生产区	临时措施	临时覆盖	1187m ²	裸露地表	2017年2月~2019年3月	8314m ²	防尘网	宽 5m
		临时拦挡	896m ²	临时堆土外围	2017年2月~2019年3月	924m ²	装土编织袋	/
			2608m ²	项目区外围	2017年1月~2018年8月	2608m ²	彩钢板	高 2.5m
		临时道路	2248m ²	规划道路区域	2017年3月	2248m ²	混凝土	/
		临时排水沟	375m	临时道路一侧	2017年4月	375m	矩形土质	宽 0.3m, 深 0.3m
办公服务区		临时覆盖	0	裸露地表	2017年2月~2019年2月	3622m ²	防尘网	宽 5m
		临时道路	444m ²	运输道路	2017年9月	444m ²	混凝土	/
		临时排水沟	74m	临时道路一侧	2017年9月	74m	矩形土质	宽 0.3m, 深 0.3m
周边防护区		临时覆盖	0	裸露地表	2017年3月~2019年4月	1043m ²	防尘网	宽 5m

4.4.2 水土保持措施防治效果

通过以上工程、植物和临时措施的实施,项目区水土流失得到基本控制,项目区实际监测土壤流失总量为 101t,比方案预测土壤流失总量 316t 减少了 215t;设计水平年土壤侵蚀模数为 198t/(km²a),达到了小于北方土石山区容许土壤流失量 200t/(km²a)的要求;项目区域生态环境得到了明显改善,原有水土流失得到有效治理,新增水土流失得到有效控制,保障了主体工程建设和运营安全;恢复和重建原有土地利用类型和林草植被,使区内生态环境的长期良性循环,实现了人与自然的和谐共处。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

济宁“绿宝石”20万吨/年资源综合利用及配套工程从2017年1月开始施工,由于先进行“四通一平”、扰动范围较为集中;随项目逐步开始建设,对地表扰动范围逐渐加大,水土流失面积加大。至2018年8月底,各项建设活动基本停止,累计扰动范围面积最大,水土流失面积达到最大。根据现场监测调查,工程共扰动地表面积为9.07hm²。项目施工期及试运行期各防治分区的水土流失面积详见表5-1、5-2。

表 5-1 项目施工期各防治分区水土流失面积

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
危废储存生产区	7.58	1.22
办公服务区	0.94	0.72
周边防护区	0.55	0.22
合计	9.07	2.16

表 5-2 项目试运行期各防治分区水土流失面积

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	建筑物、道路硬化面积 (hm ²)	工程措施面积 (hm ²)	可蚀性面积 (hm ²)
危废储存生产区	7.58	6.36	0	1.22
办公服务区	0.94	0.22	0.12	0.60
周边防护区	0.55	0.33	0.03	0.19
合计	9.07	6.91	0.15	2.01

5.2 土壤流失量

(1) 总流失量

根据实际监测,2017年1月~2019年5月期间,本项目产生水土流失量101t。其中主体工程施工期产生水土流失量95t,绿化施工产生水土流失量6t。本项目施工期各年度各防治分区监测土壤侵蚀模式见表5-3,水土流失情况见表5-4-表5-5。

表 5-3 项目各分区不同时段监测土壤侵蚀模数一览表

分区	扰动类型	原地貌侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	施工期平均侵蚀 模数 $t/(km^2 \cdot a)$	自然恢复期侵蚀 模数 $t/(km^2 \cdot a)$
危废储存生产区	占压和扰动	190	600	450
办公服务区	占压和扰动	190	600	450
周边防护区	占压和扰动	190	450	450

表 5-4 2017 年 1 月~2018 年 8 月各防治分区水土流失情况表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	已扰动侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	已扰动侵蚀量 (t)
危废储存生产区	7.58	600	80
办公服务区	0.94	600	10
周边防护区	0.55	450	5
合计	9.07		95

表 5-5 2018 年 9 月~2019 年 5 月各防治分区水土流失情况表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	侵蚀量 (t)
危废储存生产区	1.22	450	3
办公服务区	0.60	450	2
周边防护区	0.19	450	1
合计	2.01		6

5.3 水土流失危害

本项目在建设过程中未发生水土流失重大事件，没有对主体工程的安全、稳定和运营产生负面影响。

工程建设过程中，建设单位按照环评及相关批复文件的要求，施工营地远离保护区，生活垃圾由专人收集交由环卫部门集中处理，未对水源造成污染。施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。未破坏周边生态系统的结构和功能。

6 水土流失防治效果监测结果

根据本工程水土保持监测数据,计算本项目六大防治指标目标值,并与水土保持方案设计的防治指标目标值进行对比,分析各项防治指标达标情况。

本工程水土保持方案设计六项指标防治目标见表 6-1。

表 6-1 水土保持方案设计六项防治指标目标表

防治目标	防治级别		修正指标			设计水平年目标值
	级别	标准	地形	降水量	土壤侵蚀分级	
扰动土地整治率(%)	二级	95	-	-	-	95
水土流失总治理度(%)	二级	95	-	+1	-	96
土壤流失控制比	二级	0.8	-	-	+0.2	1.0
拦渣率(%)	二级	95	0	-	-	95
林草植被恢复率(%)	二级	97	-	+1	-	98
林草覆盖率(%)	二级	20	-	-	-	20

6.1 扰动土地整治率

在施工过程中扰动各类土地总面积 9.07hm²,扰动土地整治面积 9.05hm²,其中工程措施防护面积 0.15hm²,植物措施面积 1.99hm²,建(构)筑物、硬化面积 6.91hm²;扰动土地整治率为 99.8%。扰动土地整治率详见表 6-2。

表 6-2 项目区扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动地表面积(hm ²)	扰动土地治理面积(hm ²)				扰动土地整治率(%)
		工程措施	植物措施	建筑物、道路硬化面积	小计	
危废储存生产区	7.58	0	1.20	6.36	7.56	99.8
办公服务区	0.94	0.12	0.60	0.22	0.94	
周边防护区	0.55	0.03	0.19	0.33	0.55	
合计	9.07	0.15	1.99	6.91	9.05	

6.2 水土流失总治理度

项目在施工过程中扰动造成水土流失面积为 2.16hm²,各项水土保持措施治理面积 2.14hm²,综合水土流失总治理度为 99.1%。

各分区水土流失总治理度详见表 6-3。

表 6-3 项目区水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动地表面积 (hm ²)	建筑物、道路硬化面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
危废储存生产区	7.58	6.36	0	1.20	1.20	99.1
办公服务区	0.94	0.22	0.12	0.60	0.72	
周边防护区	0.55	0.33	0.03	0.19	0.22	
合 计	9.07	6.91	0.15	1.99	2.14	

6.3 拦渣率

根据主体工程设计,结合查阅和分析项目实施过程资料,通过实地监测,本项目施工过程中临时堆放土方 0.32 万 m³,实际拦截土方量 0.31 万 m³,因此,拦渣率为 96.9%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制指标是指项目建设区所处区域容许土壤流失量与项目建设区范围内单位面积实际发生的水土流失量的比值。

根据水土流失监测调查结果(施工期和自然恢复期),项目设计水平年平均侵蚀模数 198t/(km²a)。经计算,设计水平年土壤流失控制比为 1.01。

6.5 林草植被恢复率

本项目可恢复林草植被面积 2.01hm²,实施林草植被面积为 1.99hm²,项目区林草植被恢复率为 99%。

项目区林草植被恢复率详见表 6-4。

表 6-4 项目区林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	占地面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
危废储存生产区	7.58	1.22	1.20	99	22
办公服务区	0.94	0.60	0.60		
周边防护区	0.55	0.19	0.19		
合 计	9.07	2.01	1.99		

6.6 林草覆盖率

项目区总面积为 9.07hm^2 ，林草植被面积为 1.99hm^2 ，项目区林草覆盖率为 22%。
项目区林草覆盖率详见表 6-4。

6.7 水土流失防治效果

通过实际监测，本工程扰动土地整治率 99.8%，水土流失总治理度 99.1%，拦渣率 96.9%，土壤流失控制比 1.01，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 22%。各项指标监测值均达到方案设计防治目标值。

本工程水土保持措施实施效果汇总表见表 6-5。

表 6-5 本工程水土保持措施实施效果评价指标汇总表

指标	概念	实测数值	目标值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比	99.8	95	达标
水土流失总治理度 (%)	项目防治责任范围内的水土流失防治面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比	99.1	96	达标
土壤流失控制比 (%)	项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量与项目防治责任范围内的允许土壤流失量之比	1.01	1.0	达标
拦渣率 (%)	项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比	96.9	95	达标
林草植被恢复率 (%)	项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复植被面积百分比	99	98	达标
林草覆盖率 (%)	项目防治责任范围内的林草面积占防治责任范围总面积的百分比	22	20	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

济宁“绿宝石”20万吨/年资源综合利用及配套工程占地面积 9.07hm^2 ，全部为永久占地。项目施工过程中，优化施工工艺，将施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响。

通过实际监测，本工程土石方开挖总量 3.19万 m^3 ，土方回填 9.68万 m^3 ，借方 6.49万 m^3 。

本工程水土流失主要发生在危废储存生产区。根据调查资料及实地监测数据，2017年1月~2019年5月，本项目施工期共产生水土流失量 101t 。

目前，随着工程区域水土保持措施水保效益的逐渐增强，水土流失量已开始逐渐减少。本工程扰动土地整治率 99.8% ，水土流失总治理度 99.1% ，拦渣率 96.9% ，土壤流失控制比 1.01 ，林草植被恢复率 99% ，林草覆盖率 22% 。达到生产建设项目建设类二级防治标准。

7.2 水土保持措施评价

本项目完成的水土保持措施工程措施量有：表土剥离 1.07hm^2 ，土地整治 1.99hm^2 ，排水工程 1352m ，多孔混凝土路面 1400m^2 ，透水砖工程 155m^2 ；植物措施量有：栽植乔木 561 株、栽植灌木 402158 株，铺种草皮 0.51hm^2 ，栽植花卉 546m^2 ，栽植竹子 191m^2 ；临时措施量有：防尘网覆盖 12979m^2 ，编织袋拦挡 924m^2 ，彩钢板拦挡 2608m^2 ，临时道路 2692m^2 ，临时排水沟 449m ，临时沉沙池 2 个。

本项目水土保持措施总体布局以工程措施为主，植物措施和临时措施为辅，工程措施、植物措施和临时措施有机结合，临时措施保证及时跟进，点、线、面上水土流失治理相互作用。充分发挥工程措施控制性和实效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施蓄水保土，保护新生地表，实现有效防治水土流失、绿化美化周边环境的目的。

7.3 存在问题及建议

(1) 本项目监测工作委托相对滞后，建议建设单位以后在项目实施过程中，开工前及时委托监测单位开展水土保持监测工作，以确保水土保持监测工作与主体工程同时

进行。

(2) 项目运行期间建议运行管理单位做好各项水土保持措施后续维护工作，保障水土保持措施正常运行，保证水土保持措施正常发挥其应有的效能。

7.4 综合结论

(1) 济宁“绿宝石”20万吨/年资源综合利用及配套工程于2017年1月开始施工，2018年8月主体工程完工，总工期20个月。绿化措施实施时间为2019年3月~2019年5月，工期3个月。

(2) 工程建设实际发生水土流失防治责任范围 9.07hm^2 ，扰动地表面积 9.07hm^2 ，造成水土流失面积 2.16hm^2 。

(3) 工程实际实施各类水土保持措施防护面积 2.14hm^2 ，其中植物措施防护面积 1.99hm^2 ，工程措施防护面积 0.15hm^2 ，建（构）筑物、硬化及水面面积 6.91hm^2 。

(4) 工程扰动土地整治率99.8%，水土流失总治理度99.1%，拦渣率96.9%，土壤流失控制比1.01，林草植被恢复率99%，林草覆盖率22%。各项指标监测值均达到方案设计防治目标值。

8 附图及有关资料

8.1 附件

附件 1 项目监测现场照片

附件 2 项目遥感影像

8.2 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目监测点布设图

附件 1 项目监测现场照片



项目区全景图



厂区内道路



雨水排水沟



防尘网覆盖



危废储存生产区绿化（一）



危废储存生产区绿化（二）



办公服务区透水砖



办公服务区绿化



周边防护区绿化

附件 2 项目遥感影像



2016 年 3 月，项目区原土地利用类型为耕地。



2017 年 3 月，占地范围内已全部扰动。



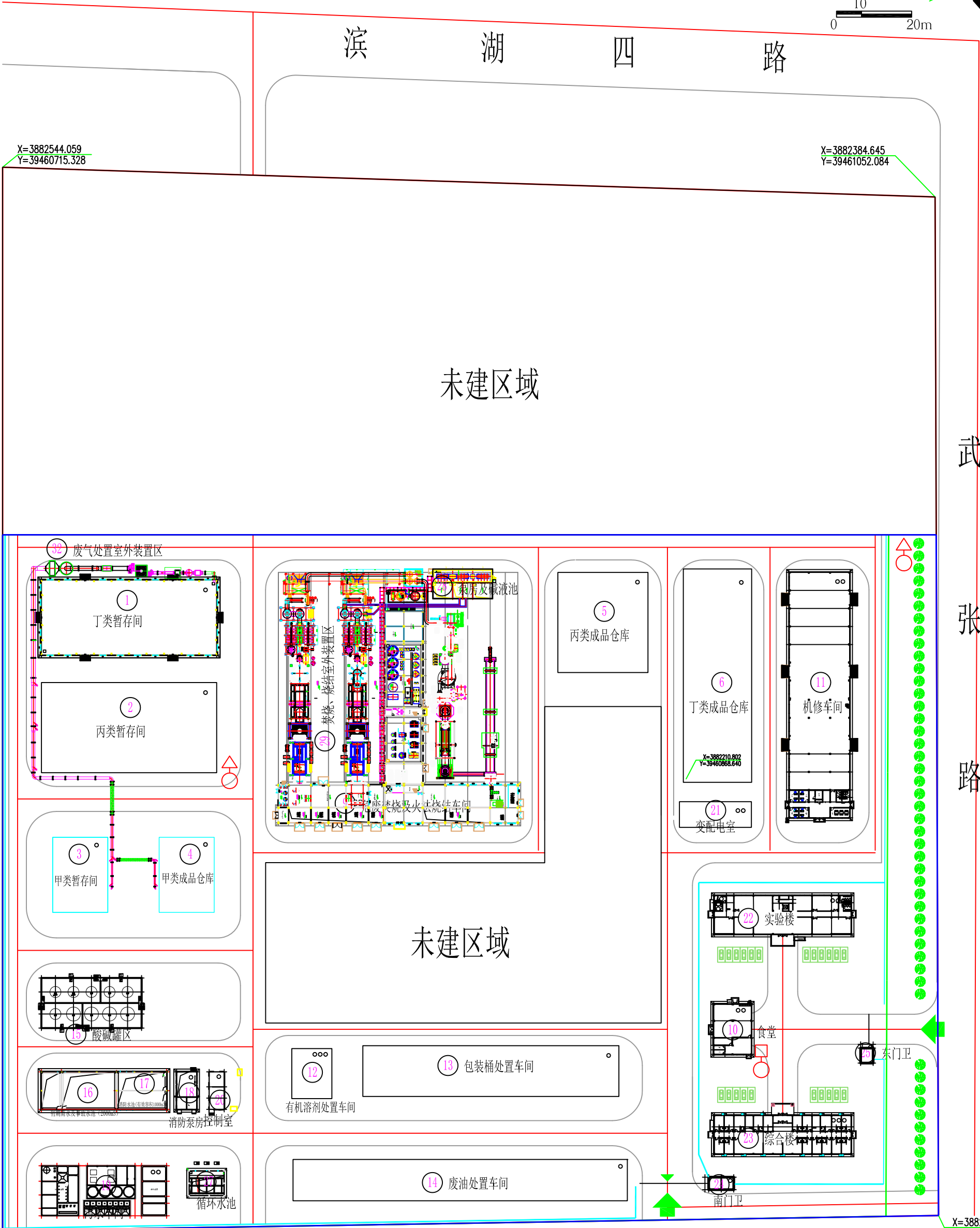
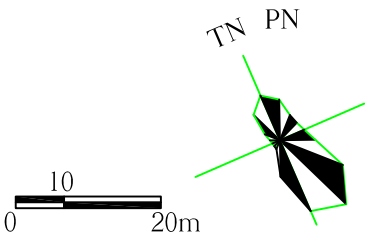
2018 年 8 月，主体工程完工。

附图



附图 1 项目地理位置图

附图2 项目监测点布设图



监测点布设情况一览表

监测分区	监测位置	经纬度	监测方法	类型
危废储存生产区	周边空地	116°34'12", 35°4'5"	实地量测法、样方法	调查监测点
办公服务区	绿化区	116°34'19", 36°4'1"	实地量测法、样方法	定位监测点
周边防护区	绿化区	116°34'26", 35°4'5"	实地量测法、样方法	调查监测点

序号	图例
1	防治责任范围线
2	设计道路
3	固定监测点
4	调查监测点