

安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目

水土保持监测总结报告

建设单位：安徽雅迪机车有限公司

编制单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2023 年 10 月

目 录

前 言 3

1 建设项目及水土保持工作概况 6

 1.1 建设项目概况 6

 1.2 水土保持工作概况 8

 1.3 监测工作实施情况 9

2 监测内容和方法 11

 2.1 监测内容 11

 2.2 监测方法 11

3 重点对象水土流失动态监测 15

 3.1 防治责任范围监测 15

 3.2 取料、弃渣量监测结果 17

 3.3 土石方流向情况监测结果 17

4 水土流失防治措施监测结果 18

 4.1 工程措施监测结果 18

 4.2 植物措施监测结果 19

 4.3 临时防护措施监测结果 19

 4.4 水土保持措施防治效果 20

5 土壤流失情况监测 21

 5.1 水土流失面积 21

 5.2 各阶段土壤流失量监测 21

6 水土流失防治效果监测结果 24

 6.1 水土流失治理度 24

 6.3 渣土防护率 24

 6.4 表土保护率 24

 6.5 土壤流失控制比 24

 6.6 林草植被恢复率、林草覆盖率 24

 6.7 水土流失防治六项指标监测结果 25



7 结论 26

 7.1 水土流失动态变化 26

 7.2 水土保持措施评价 26

 7.3 存在问题及建议 26

 7.4 综合结论 27

附件:

- 1、监测季度报表;
- 2、水保方案批复;
- 4、其他监测工作相关资料。

附图:

- 1、项目区地理位置图;
- 2、水土保持措施布设竣工图;
- 3、水土流失防治责任范围图;
- 4、监测分区及监测点位布设图。

前 言

安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产150万台电动车项目位于金寨县现代产业园内。

本项目主要由厂区和道路区共2部分组成，工程总占地 36.37hm^2 ，全部为永久占地。工程总挖方 4.3万m^3 ，总回填 4.3万m^3 ，无借方，无余方；工程于2019年3月开工，2023年3月完工，工程实际总投资8.2亿元。

2018年10月12日，取得金寨县发改委项目备案表；

2018年10月，中机中联工程有限公司编制完成了可行性研究报告；

2018年10月，取得金寨现代产业园区规划建设环保局项目规划设计条件书；

2018年12月，中机中联工程有限公司编制完成了规划方案设计。

2019年6月，安徽雅迪机车有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制该项目水土保持方案报告书，2019年7月25日，金寨县行政审批局以“金审许〔2019〕90号”文对水土保持方案进行了批复。

受建设单位委托，安徽鑫成水利规划设计有限公司于2019年10月承担本工程水土保持监测任务。我公司组建监测项目小组监测进场时，该项目已经进入施工期，该项目已经进入施工期，施工场地已建成，总装厂房在桩基施工阶段，厂内道路完成160m，其他厂房还未开工。鉴于主体工程已开工的实际情况，采用调查、遥感解译、类比推算、资料分析等方法对已发生的水土流失情况进行补充分析。掌握施工建设期间水土流失动态变化和水土保持措施实施情况及防治效果。主要监测成果主要如下：

（1）防治责任范围调查结果

项目建设期实际占地面积为 36.37hm^2 ，全部为永久占地。

（2）建设期弃土弃渣调查结果

工程总挖方 4.3万m^3 ，总回填 4.3万m^3 ，无借方，无余方。

（3）水土流失防治措施监测结果

工程措施：厂区有土地整治 3.70hm^2 ；道路区有雨水管道 4430m，雨水井 251 座，雨水口 288 个。

植物措施：厂区有草皮 3.70hm^2 ，植草护坡 0.06hm^2 。

临时措施：厂区有密目网苫盖 1300m^2 ，临时土质排水沟 1070m，铺植草皮 0.03hm^2 ，



红叶石楠 15 株。

(4) 防治目标监测结果

本工程的各项水土保持防治目标的达到值如下：水土流失治理度 99.5%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 99.5%，林草植被恢复率 99.7%，林草覆盖率 10.3%。

安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目									
建设规模		年产 150 万台两轮电动车。建设内容有：新建焊接厂房、塑料件涂装厂房 2 个、总装厂房、成品库 2 个、雅迪中心（含食堂）、综合站房、辅料库、涂料库、污水处理站、废料库、危废库、门卫 3 个			建设单位、联系人		安徽雅迪机车有限公司、余磊				
					建设地点		六安市金寨县				
					所属流域		淮河流域				
					工期		2019 年 3 月~2023 年 3 月				
					工程总投资		8.2 亿元				
					工程占地面积		36.37hm ²				
水土保持监测主要技术指标											
监测单位全称		安徽鑫成水利规划设计有限公司			联系人及电话			李幼林 15656999530			
自然地理类型		暖温带半湿润性季风气候区 暖温带落叶阔叶林			防治标准			一级			
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			调查监测、类比推算		2、防治责任范围监测			资料分析、遥感解译		
	3、水土保持措施情况监测			实地量测、调查		4、防治措施效果监测			调查监测		
	5、水土流失危害监测			调查监测		水土流失背景值			190/km ² .a		
	方案设计防治责任范围			43.26hm ²		容许土壤流失量			200t/km ² .a		
	批复的水土保持投资			755.27 万元		试运行期土壤侵蚀模数			180t/km ² .a		
防治措施	分区	工程措施			植物措施			临时措施			
	厂区	土地整治 3.70 hm ² ;			草皮 3.70hm ² ,植草护坡 0.06hm ² 。			密目网苫盖 1300m ² , 临时土质排水沟 1070m, 铺植草皮 0.03hm ² , 红叶石楠 15 株。			
	道路区	雨水管道 4430m, 雨水井 251 座, 雨水口 288 个。			/			/			
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		水土流失治理度	98	99.5	防治措施面积（hm ² ）	3.77hm ²	建构筑物及硬化面积（hm ² ）	32.38hm ²	扰动土地面积（hm ² ）	36.37hm ²	
		土壤流失控制比	1	1.1	防治责任范围面积		36.37hm ²	水土流失面积		3.79hm ²	
		渣土防护率	99	99.5	工程措施面积		0.01hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² .a	
		表土保护率	/	/	植物措施面积		3.76hm ²	监测水土流失情况		180t/km ² .a	
		林草植被恢复率	98	99.7	可恢复林草植被面积		3.77hm ²	林草类植被面积		3.76hm ²	
		林草覆盖率	10	10.3	实际拦挡弃渣量		4.28 万 m ³	总弃渣量		4.3 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		水土保持六项防治指标均达标，水土保持防治效果良好								
	总体结论		工程基本落实水土保持方案各项水土保持措施，水土保持效果整体良好，经综合评价水土保持三色评价为绿色。								
主要建议			进一步加强水土保持设施管理维护								

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

项目地理位置: 安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目位于金寨县现代产业园内,项目区中心坐标为东经 $115^{\circ}55'10''$, 北纬 $31^{\circ}44'35''$, 厂址北侧为南三路, 西侧为史河沿路, 南侧为莲花山路, 交通运输便利。具体地理位置见附图 1。

建设单位: 安徽雅迪机车有限公司

建设性质: 新建

建设规模: 年产 150 万台两轮电动车。建设内容有: 新建焊接厂房、塑料件涂装厂房 2 个、总装厂房、成品库 2 个、雅迪中心(含食堂)、综合站房、辅料库、涂料库、污水处理站、废料库、危废库、门卫 3 个。

工程占地: 工程总占地 36.37hm^2 , 全部为永久占地。

土石方量: 工程总挖方 4.3 万 m^3 , 总回填 4.3 万 m^3 , 无借方, 无余方。

建设工期: 工程于 2019 年 3 月开工, 2023 年 3 月完工。

总投资: 8.2 亿元。

1.1.2 项目组成

本项目主要由厂区和道路区共 2 部分组成。

1) 厂区

厂区主要包括焊接厂房、总装厂房、塑件涂装厂房 1、2, 成品库 2, 3、锂电库、雅迪中心、各类站房、厂区绿化等, 总占地面积 32.30hm^2 。

焊接厂房为单层轻钢屋面钢结构厂房, 厂房功能为焊装生产线, 建筑面积 55688.46m^2 。

总装厂房为单层轻钢屋面钢结构厂房, 平面布置为矩形, 建筑面积 66312.25m^2 , 厂房功能为装配车间及中间库房。东面布路单层辅房, 布路卫生间、车间办公室、站房等功能房间。

塑件涂装厂房 1、2, 共两座厂房。均为多层钢筋混凝土框架结构厂房, 平面布置为矩形, 单个厂房建筑面积 23633.74m^2 , 厂房功能为塑料件涂装车间。南面布置来

件中间库、成品中间库、辅房等功能房间。

成品库 2 为两层轻钢屋面钢筋混凝土结构仓库，建筑面积 42152.56m²，仓库为两层高戊类仓库（无可燃包装物）。

成品库 3 为两层轻钢屋面钢筋混凝土结构仓库，建筑面积 38408.56m²，仓库为两层高戊类仓库。

雅迪中心为三层钢筋混凝土民用建筑。建筑面积 12000m²，主要功能为内部办公及员工餐厅。中间围合大型庭院。

项目区原始地面高程在 64~97m 之间，整体东高西低。场地设计标高根据 50 年一遇洪水位确定，厂房等主要建筑物标高为 69.5m，雅迪中心建筑物标高为 69.75m。

本工程的土地由金寨县人民政府负责平整至设计标高后，交付给建设单位使用。

表 1.1 建构筑物一览表

名称	层数	建筑檐口高度(m)	建筑面积（m²）	结构形式	基础埋深（m）
焊接厂房	1F	13.10	55688.46	轻钢屋面钢结构	1~2
总装厂房	1 F	13.40	66312.25	轻钢屋面钢结构	
塑料涂装厂房 1	2 F	15.20	23633.74	钢筋混凝土框架结构	
塑料涂装厂房 2	2 F	15.20	23633.74		
成品库 2	2 F	15.30	42152.56	轻钢屋面钢筋混凝土结构	
成品库 3	2 F	15.30	38408.56		
综合站房	1 F	5.40	1050.00	钢筋混凝土	
辅料房	1 F	6.00	1000.00		
污水处理站	1 F	5.40	500.00		
涂料库	1 F	6.00	380.00	轻钢屋面钢筋混凝土结构	
废危库	1 F	6.00	1000.00		
废料库	1 F	6.00	1500.00		
锂电库	1 F	6.00	670.00		
雅迪中心	3 F	14.85	12000.00	钢筋混凝土	
一期门卫（3个）	1 F	4.20	180.00	钢筋混凝土	

2) 道路区

道路区包括厂内道路和进厂道路两部分。总长 4645m，其中厂内道路 4220m，进厂道路 425m。道路区占地面积 4.07hm²。

① 厂内道路

厂内道路总长 4220m，道路系统呈垂直网状结构。道路为城市型双坡立道牙沥青路面。主要道路宽度为 16m 和 10m，次要道路宽度为 8m，占地面积 4.03hm²（占地仅计算路面范围，道路两侧的绿化已计入厂区占地面积中）。



②进厂道路

在厂区北面设置物流出口 1 个；在厂区西面设置职工停车区出入口 2 个、物流入口 1 个、配套园入口 1 个；各出入口直接与相邻道路顺接，进厂道路总长 41m，占地面积 0.04hm²。

表 1.2 进厂道路特性表

位置	形式	长度 (m)	宽度 (m)	占地面积 (m ²)	路面结构	备注
厂区北面	物流出口	6	15	90	沥青路面	与南三路顺接
厂区西面	职工停车区出入口 2 个	16	5	80		与史河沿路顺接
	物流入口	9	15	135		
	配套园入口	10	12	120		
合计		41		425		

厂内污水管网、雨水管道等管线均沿道路布设，占地、土石方纳入道路区。

1.1.3 项目区概况

项目区属大别山区，气候类型为北亚热带湿润季风气候，多年平均气温 15.5℃，多年平均降雨量 1381.5mm，多年平均蒸发量 1030mm，雨季 5~9 月，年均无霜期 228d，多年平均风速 2.0m/s，最大冻土深度 13cm。

主要土壤类型为黄棕壤，主要植被类型为常绿阔叶与落叶阔叶混交林，项目区林草覆盖率为 77.4%。

根据《全国水土保持区划》，项目区所属水土保持区划为南方红壤区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，容许土壤流失量为 200t/km².a。根据调查，项目区土壤侵蚀模数背景值为 190t/km².a，属微度侵蚀。

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）及《安徽省人民政府（办公厅）关于发布安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（皖政秘〔2017〕94 号），项目区属桐柏山一大别山国家级水土流失重点预防区。通过查阅《安徽省生态保护红线》，项目不涉及安徽省生态保护红线。

1.2 水土保持工作概况

2019 年 6 月，安徽雅迪机车有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司编制

该项目水土保持方案报告书，安徽鑫成水利规划设计有限公司于 2019 年 7 月编制完成了《安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目水土保持方案报告书》（送审稿）。2019 年 7 月 25 日，金寨县行政审批局以“金审许〔2019〕90 号”文对水土保持方案进行了批复。

安徽雅迪机车有限公司在工程建设过程中对水土保持工作较为重视，水土保持工程质量纳入主体工程质量管理体系管理范畴，严格控制施工边界，并对施工单位提出了相应的水土保持要求。

1.3 监测工作实施情况

2019 年 10 月，安徽雅迪机车有限公司委托安徽鑫成水利规划设计有限公司（以下简称我公司）承担本项目水土保持监测工作，2019 年 10 月，我公司编制完成了《水土保持监测实施方案》，我公司依据编报的《安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目监测实施方案》，并结合工程现场进行了调查、踏勘，收集分析相关资料，对施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查研究，定期开展水土保持监测工作。项目建设过程中，建设单位按照我公司定期检查的整改要求，及时迅速采取措施，并不断有针对性的对水土保持设施与制度进行整改和完善。

项目于 2019 年 3 月开工建设，监测进场时，该项目已经进入施工期，该项目已经进入施工期，施工场地已建成，总装厂房在桩基施工阶段，厂内道路完成 160m，其他厂房还未开工。水土保持监测工作滞后，监测组主要采用调查法、遥感解译、类比推算、资料分析等方法对已发生的水土流失情况进行补充分析，掌握施工期水土流失动态变化和水土保持措施实施情况及防治效果。

监测设施设备主要包括无人机、GPS、皮尺、卷尺、数码照相机、计算机及易耗品等。

监测期间，我公司及时将监测过程中发现的水土保持有关问题，与建设单位、施工单位进行了交流，促进了项目建设过程中水土保持措施的落实。于 2023 年 10 月，编制完成了本项目的水土保持监测总结报告。

水土保持监测工作组根据相关资料，按照要求，设置监测点 2 个，取得监测数据，完成了业主委托的任务，为项目水土保持设施验收提供了必要的技术依据。监测点位布置见表 1.3。



表 1.3 监测点位布置表

序号	监测分区	监测点位	主要监测内容	主要监测方法
1	厂区	雨水井	水土流失状况、水土保持措施、水土流失影响因素	实地量测法、调查法
2	厂区	绿化区域	水土流失状况、水土保持措施、水土流失影响因素	实地量测法 调查法

本项目水土保持监测工作共有专业技术人员 5 人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作，本项目的人员情况见表 1.4。

表 1.4 监测人员情况表

姓名	职称	专业/职务	分工
胡 瑾	高 工	生物科学	批准
余 浩	工程师	水务工程	项目负责人
葛晓鸣	工程师	计算机科学与技术	现场负责、编写
宋宇驰	工程师	农业水利工程	日常监测
连明菊	工程师	风景园林	日常监测

自 2019 年 10 月~2023 年 9 月期间，我公司针对现场存在的问题提出有关的完善建议，于 2023 年 10 月提交《安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

本工程的水土保持监测按照《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)的规定,结合工程实际,对厂区和道路区进行监测,主要监测内容如下:

1) 扰动地表情况监测

在开发建设过程中对原有地表植被或地貌发生改变的挖损、占压、堆弃等行为,均属于扰动地表行为。扰动土地情况监测的内容包括扰动方式、范围、面积、土地利用类型及其动态变化情况。

2) 水土流失状况

监测内容包括:各监测单元扰动土地面积、土石方挖填数量、临时堆土动态变化等;另外对水土流失主要影响因子如地形、植被盖度、降雨强度等进行监测。

3) 水土流失危害

主要包括工程建设过程和植被恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况,以及对周边地区生态环境的影响,造成的危害情况等。

4) 项目区水土保持防治措施效果

主要包括土地整治等水土保持防治措施的数量和质量;林草措施成活率、保存率及覆盖率;防护工程的稳定性、完好程度和运行情况。同时通过监测,确定工程建设水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

5) 防治责任范围监测

根据批复的水土保持方案,本工程的防治责任范围为永久占地,防治责任范围动态监测主要是通过监测永久占地的面积,确定施工期防治责任范围面积。

2.2 监测方法

根据水利部行业标准《水土保持监测技术规程》,结合本项工程的实际情况确定监测方法,监测方法力求经济、适用和可操作。本项目监测方法主要采用实地量测、遥感解译、资料分析和现场调查等方法。

1) 调查监测

调查监测是指定期采用分区调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪



及其它测定工具等，按照不同防治区域和工程测定其基本特征。填表记录各个水土流失防治区的基本特征及水土保持措施（包括主体工程中的各项水土保持措施）实施情况。

对地形、地貌的变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等项目的监测，结合设计资料采用遥感影像解译分析与实地调查相结合方法进行；评价工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对防治措施的数量和质量、林草成活及率生长情况、防护工程的稳定性和完好程度等项目监测采用实地样方调查方法进行。

典型调查主要是针对典型事件，如特大暴雨的发生对建设区域产生的水土流失危害，选择代表性的区域进行调查。

抽样调查在开发建设项目监测中，主要是对工程措施或植物措施的数量以及质量采取一定的样本（样方）进行重点调查，以核查工程建设数量和质量，方法的重点是保证一定的抽样比例，从而保证抽样调查的结果精度。

对临时防护措施的落实，是否完善临时覆盖措施、临时堆土是否有拦挡措施等，进行全面调查，若发现较大的扰动类型的变化或流失现象，及时监测记录。

调查监测频次：根据不同的施工时序、监测内容分别确定。进场后，详细记录各区域的基本情况，进行 1 次全面的调查监测，在过程中结合本项目工程进展及时开展监测。

对不同防治类型区（地表扰动类型）侵蚀强度的监测，采用地面观测方法，同时采集降雨数据。

2) 巡查监测

巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况（排水工程、土地整治等）进行监测记录。

场地巡查是水土保持监测中的一种特殊方法。如临时堆土场的时间可能较短，来不及观测，土料已经运走，不断变化造成的水土流失，必须及时采取措施，控制水土流失；施工场地的变化等，定位监测有时是十分困难的，常采用场地巡查。

3) 遥感监测

基于高分辨率遥感影像，通过现场勾绘和人机交互解译，对项目区内建设活动的扰动范围、强度、土石方量、水土流失程度及区域生态环境影响等进行宏观监测。同时，在现场监测过程中，对于各监测点扰动地表情况、水土流失状况、水土保持措施实施情况采用无人机航拍，获取图像数据。

4) 资料分析

对于扰动土地原地貌类型、扰动面积、取弃土（渣）等采用资料分析的方法进行监测。通过向工程建设单位、设计单位、监理单位收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

5) 补充监测

由于项目开展监测工作滞后，对于项目未开展水土流失监测的原地貌情况及土建施工阶段工程建设、扰动及水土流失情况主要采取遥感调查及同期同类生产建设项目进行推算。

6) 实地量测

对于扰动土地面积、边坡坡度、高度等因子；水土保持林草措施的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅等）及其植被覆盖度的变化等采用实地量测的方法。具体方法为：

①临时堆土监测过程中采用移动数据采集终端、Contour XL Ric 激光测距仪等先进仪器进行测量，解决了有些监测点的监测指标无法采集的问题，确保了数据的完整性。

②灌木盖度（含零星乔木）的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触

点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④侵蚀沟样方测量法。根据侵蚀沟的形状尺寸计算水土流失体积，利用土壤容重换算土壤流失量。采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重既得单条沟的侵蚀量。

本项目水土保持监测主要监测项目、方法详见表 2.1。

表 2.1 主要调查、监测项目与方法一览表

序号	监测项目	主要调查和监测方法
1	水土流失因子	降雨量采取气象水文站记录资料；其它采取现场调查、GPS 定位。
2	水蚀量	地面监测法：采用沉沙池法等监测方法。
3	植物覆盖度林 草生长情况	集中连片的采取样地测量法，采用样地法。单行或分散的，采取抽样目测法。林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况、成活率等。
4	临时堆土场	采用测量法。
5	植物防护措施监测	植物措施和管护情况监测；绿化林草的生长情况、成活率等采用标准地样法（样线法），植物措施管护情况采用工作记录检查。
6	工程防护措施监测	巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。排水工程效果：主要记录排水工程质量以及管护情况。土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后地面状况、覆土厚度、整治后的土地利用方式等。

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 防治责任范围监测结果

根据实地调查结果，征占地、竣工资料复核，工程实际占地面积为 36.37hm^2 ，均为项目建设区面积，实际总占地面积中厂区 32.30hm^2 ，道路区 4.07hm^2 ，建设期实际发生的水土流失防治责任范围详见表 3.1，对比表详见 3.2。

表 3.1 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表

分区	项目	单位	水土流失防治责任范围 (hm^2)	
			实际值	占地性质
	厂区	hm^2	32.30	永久占地
	道路区	hm^2	4.07	永久占地
	合计	hm^2	36.37	

表 3.2 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

分 区	面积 (hm^2)		较方案增加
	方案设计	实际	或减少
厂区	38.45	32.30	-6.15
道路区	4.81	4.07	-0.74
小计	43.26	36.37	-6.89

监测数据和方案设计变化的主要原因：

综合分析复核：通过查阅征占地资料、土地不动产权证以及结合现场调查，项目实际征地 36.37hm^2 ，其中厂区占地面积较方案相比减少 6.15hm^2 ，道路区占地面积较方案相比减少 0.74hm^2 。

3.1.2 背景值监测

本项目土壤侵蚀模数背景值结合周边地形地貌、土壤植被情况，参照《安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目水土保持方案报告书（报批稿）》的有关内容，结合实地监测情况，确定项目区分区土壤侵蚀模数背景值，具体见表 3.3。



表 3.3 土壤侵蚀模数背景值分析成果表

工程分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)
厂区	32.30	190
道路区	4.07	190
合计	36.37	190

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过查阅技术资料和设计图纸，结合实地监测，分别对各区域的项目建设区扰动地表、占压土地和损坏林草植被的面积进行测算。本工程扰动和损坏的面积总计为 36.37hm²，较方案设计值 43.26hm²，减少了 6.89hm²。扰动土地面积情况详见表 3.4、图 3.1。

表 3.4 扰动土地面积表

分区	扰动土地面积 (hm ²)			变化原因
	方案设计	实际发生	增减情况	
厂区	38.45	32.30	-6.15	通过查阅征占地资料以及结合现场调查，项目实际征占地 36.37hm ² ，其中厂区占地面积较方案相比减少 6.15hm ² ，道路区占地面积较方案相比减少 0.74hm ² 。
道路区	4.81	4.07	-0.74	
小计	43.26	36.37	-6.89	

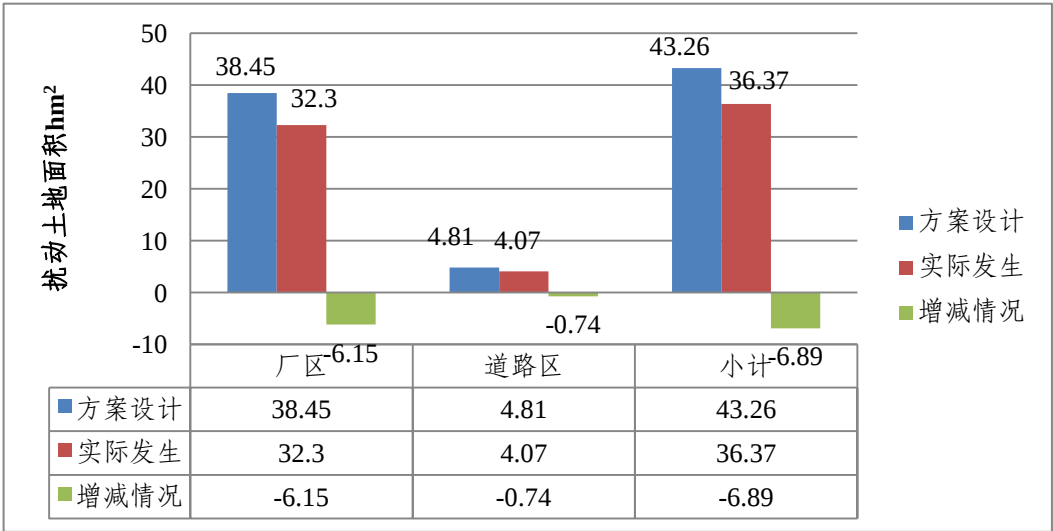


图 3.1 扰动面积与方案设计对比图

3.2 取料、弃渣量监测结果

通过调查和实地监测，查阅施工、监理资料，本项目在实施过程中，无余方，无借方。

3.3 土石方流向情况监测结果

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本项目总开挖土石方 4.3 万 m³，回填 4.3 万 m³，无弃方，无借方。各分区土石方情况如下：

- 1) 厂区：挖方 3.7 万 m³，填方 3.7 万 m³。主要为建构筑物基础开挖土方。
- 2) 道路区：挖方 0.6 万 m³，填方 0.6 万 m³，主要为道路范围内的雨水、污水、电力管网开挖产生的土石方。

土石方平衡流向见表 3.5。

表 3.5 方案设计土石方量与实际发生土石方量对比表 单位：万 m³

项目	挖方		填方		调入				调出				借方				弃方			
					方案		实际		方案		实际		方案		实际		方案		实际	
	方案	实际	方案	实际	数量	来源	数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向	数量	去向
厂区	3.5	3.7	3.5	3.7																
道路区	0.7	0.6	0.7	0.6																
合 计	4.2	4.3	4.2	4.3																

变化主要原因如下：

- 1) 厂区：主要是方案阶段未计列建构筑物基础开挖放坡的土方量。
- 2) 道路区：道路范围内的雨水管网长度减少，挖填方量减小。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施量监测

水土保持措施工程量主要通过现场量测，结合工程计量数据统计，经现场实地监测，本工程实际完成的水土保持措施工程量如下：

厂区：土地整治 3.70hm²；

道路区：雨水管道 4430m，雨水井 251 座，雨水口 288 个。

水土保持工程措施实际完成量与设计量对比见表 4.1。

表 4.1 项目实际完成与设计工程量对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
厂区	土地整治（hm ² ）	4.55	3.70	-0.85	绿化面积减少，土地整治面积减少
	土质排水沟（m）	560	0	-560	施工图阶段，优化了设计，填方边坡自然放坡与周边地势顺接
道路区	雨水管道（m）	4530	4430	-100	施工图阶段，调整了设计，根据厂内道路布局合理布置了雨水管网
	雨水井（座）	92	251	+159	
	雨水口（个）	0	288	+288	方案中未界定且实际实施

4.1.2 工程措施实施进度

工程于 2019 年 3 月开工，2023 年 3 月完工。

4.1.3 工程量对比分析

1) 厂区：土地整治面积减少 0.85hm²，主要是厂区绿化面积减少；土质排水沟未实施，主要原因是施工图阶段，优化了设计，填方边坡自然放坡与周边地势顺接。

2) 道路区：雨水管道长度减少 100m，雨水井增加 159 座，主要原因是施工图阶段，调整了设计，根据厂区内道路布局合理布置了雨水管网；雨水口增加 288 个，主要原因是方案未界定且实际实施。

4.1.4 工程措施外观质量监测

水土保持工程措施结构尺寸符合设计要求，工程质量总体合格，土地整治区域土



地恢复情况良好。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施量监测及实施进度

植物措施施工主要集中在 2023 年 1~3 月，主要有：

1) 厂区：草皮 3.70hm²，植草护坡 0.06hm²。

表 4.2 项目实际完成与设计工程量对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
厂区	乔木（株）	860	0	-180	施工图阶段，调整了景观绿化设计
	灌木（株）	2560	0	-2560	
	草皮（hm ² ）	4.55	3.70	-0.85	
	植草护坡(hm ²)	0.15	0.06	-0.09	

4.2.2 植物措施量对比分析

变化的原因如下：

1) 厂区：施工图阶段，调整了景观绿化设计。

4.2.3 植物措施成活率、生长情况监测

植物措施实施前进行了场地平整，保证了植物措施的成活率，经现场对苗木成活率进行全面调查，苗木成活率达到 90%以上，植物长势较好，林草植被覆盖度达到 0.4 以上。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施工程量

根据查阅工程计量，临时措施施工主要在 2019 年 8 月至 2020 年 12 月，主要有：

1) 厂区：密目网苫盖 1300m²，临时土质排水沟 1070m，铺植草皮 0.03hm²，红叶石楠 15 株。

具体情况见表 4.3。

表 4.3 项目实际完成与设计工程量对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际完成	增减情况	变化原因
厂区	密目网苫盖 (m ²)	3200	1300	-1900	考虑密目网重复利用以及临时堆土即挖即填
	临时土质排水沟 (m)	740	1070	+330	实际根据现场排水情况, 新增厂区部分区域临时排水沟
	临时沉沙池 (座)	1	0	-1	实际未实施
	铺植草皮 (hm ²)	0.01	0.03	+0.02	为增加施工现场美观形象, 实际新增
	红叶石楠 (株)	0	15	+15	
道路区	密目网苫盖 (m ²)	3000	0	-3000	地埋雨水管网、污水管网管沟开挖临时堆土即挖即填

4.4 水土保持措施防治效果

本工程水土保持措施基本落实水土保持方案的要求, 在完成水保方案防治任务的情况下调整了一些工程量。实施了方案设计的排水、绿化、苫盖措施, 有效的减少了因项目建设而造成的水土流失。通过对各个监测分区工程、植物、临时措施完成情况分析, 水土保持措施基本能够达到水土保持方案要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据项目总体布局、总图设计，结合实地调查，对项目建设期开挖扰动、占地地表和损坏的植被面积进行量测统计，施工期水土流失面积 36.37hm²。

5.1 施工期水土流失面积

监测单元	面积 (hm ²)
厂区	32.30
道路区	4.07
合计	36.37

5.2 各阶段土壤流失量监测

5.2.1 水土流失量监测成果

1) 土壤流失计算方法

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： M_s ——土壤流失量 (t)；

F ——土壤流失面积 (km²)；

K_s ——土壤流失模数 (t/km² a)；

T —— 侵蚀时段 (a)。

2) 各阶段水土流失量计算

依据上述土壤流失量计算公式，结合各阶段水土流失面积，计算得出施工期（含施工准备期）和试运行期各扰动地表侵蚀单元的土壤侵蚀量，施工期扰动面造成水土流失量监测成果详见表 5.2，与方案阶段各区域的水土流失量对比表见 5.3。

表 5.2 扰动面积造成水土流失量监测成果表

时段	厂区			道路区		
	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	侵蚀量 (t)	侵蚀面积(hm^2)	侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	侵蚀量 (t)
2019 年 2 月~2019 年 3 月	12.17	240	7.3	2.95	230	1.7
2019 年 4 月~2019 年 6 月	10.65	330	17.6	2.05	320	3.3
2019 年 7 月~2019 年 9 月	10.06	210	12.7	1.71	200	2.1
2019 年 10 月~2019 年 12 月	9.54	200	4.8	1.62	190	0.8
2020 年 1 月~2020 年 3 月	8.16	280	5.7	1.55	270	1.0
2020 年 4 月~2020 年 6 月	7.39	370	13.7	1.22	360	2.2
2020 年 7 月~2020 年 9 月	5.86	430	15.1	0.96	420	2.4
2020 年 10 月~2020 年 12 月	5.13	240	3.1	0.53	240	0.3
2021 年 1 月~2021 年 3 月	4.62	240	2.8	0.03	240	0.0
2021 年 4 月~2021 年 6 月	3.11	330	5.1	0.02	330	0.0
2021 年 7 月~2021 年 9 月	2.06	360	4.4	0.01	360	0.0
2021 年 10 月~2021 年 12 月	1.83	190	0.9	0.01	190	0.0
2022 年 1 月~2022 年 3 月	1.35	190	0.6	0.01	190	0.0
2022 年 4 月~2022 年 6 月	0.26	180	0.1	0.01	180	0.0
2022 年 7 月~2022 年 9 月	0.03	180	0.0	0.00	180	0.0
2022 年 10 月~2022 年 12 月	0.02	180	0.0	0.00	180	0.0
2023 年 1 月~2023 年 3 月	0.01	180	0.0	0.00	180	0.0
2023 年 4 月~2023 年 6 月	0.01	180	0.0	0.00	180	0.0
合计			94.0			13.9

表 5.3 扰动面积水土流失量与方案阶段水土流失量对比

项目分区	水土流失量 (t)		
	方案阶段	实际监测	变化原因
厂区	2591	94	水土保持方案设计阶段是按最不利因素考虑,施工过程中,各种工程措施、临时措施的布设减少了侵蚀面积及侵蚀强度,导致水土流失量减小
道路区	73	13.9	
合计	2664	107.9	

5.2.2 降雨量调查

安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目位于六安市金寨县内，区域内多年平均降水量 1381.5mm。工程建设期 2019 年 3 月至 2023 年 3 月降水量的观测资料，统计值详见表 5.4。

表 5.4 降雨量统计表

年份	年降雨量 (mm)	1~3 月降雨量 (mm)	4~6 月降雨 (mm)	7~9 月降雨量 (mm)	10~12 月降雨量 (mm)
2019 年	836.79	185.33	357.32	162.55	131.59
2020 年	1700.49	277.76	459.99	751.31	211.43
2021 年	1274.39	212.48	346.28	578.05	137.58
2022 年	999.04	388.33	208.85	220.97	180.89
2023 年		93.21			

5.2.3 各扰动区域水土流失量分析

由表 5.2 可知，工程共产生水土流失量 107.9t，其中厂区水土流失量 94t，占水土流失总量的 87.1%，道路区水土流失量 13.9t，占水土流失总量的 12.9%。因此，厂区是水土流失发生的主要区域。

5.2.5 土壤侵蚀强度分析计算

1) 施工准备期侵蚀强度调查

因水土保持监测开展时工程已经开工，所以前期水土流失量数据通过对周边地形调查结合遥感卫星影像获得，参照水土保持方案的调查数据，并经核实，平均土壤侵蚀模数为 $190\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2) 施工期造成的水土流失量监测

根据表 5.2，各部分工程在施工期由于各项水土保持措施基本到位，水土流失强度大大下降，厂区土壤侵蚀模数从 $430\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 下降到 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，道路区的土壤侵蚀模数从 $420\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 下降到 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，从各个防治单元来看，最大侵蚀模数主要发生在厂区 $430\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；施工过程中地表裸露区域遇到侵蚀降雨，导致水土流失较为明显。总体来看随着植物措施和工程措施的逐步实施，到了工程施工期的末端，从监测数据来看，水土流失得到了有效的控制。

3) 试运行期

从监测数据来看，水土流失得到了有限的控制，容许土壤流失量降到了 $180\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设区水土流失面积为 3.79hm²，治理达标面积为 3.77hm²，水土流失总治理度为 99.5%，高于水土流失防治一级标准目标值 98%。分区水土流失治理度计算见表 6.1。

表 6.1 水土流失治理度计算表

防治责任分区	防治面积 (hm ²)			水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
	工程措施	植物措施	合计		
厂区	0.01	3.76	3.77	3.79	99.5
道路区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
合计	0.01	3.76	3.77	3.79	99.5

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本工程采取措施挡护的临时堆土数量 4.28 万 m³，临时堆土总量 4.3 万 m³，渣土防护率为 99.5%。

6.4 表土保护率

本工程的土地由金寨县人民政府负责平整至设计标高后，交付给建设单位使用，建设单位接收土地时，已无表土可剥。

6.5 土壤流失控制比

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本工程所在地区属北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km² a，试运行期容许土壤流失量 180t/km² a。水土流失控制比为 1.1，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

6.6 林草植被恢复率、林草覆盖率

根据监测成果，至试运行期末，项目区植被可恢复面积共 3.77hm²，林草植被恢复率 99.7%，林草覆盖率 10.3%。植被恢复、植被覆盖情况统计计算见表 6.2。

表 6.2 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

监测分区	项目建设区 面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	可恢复林草植 被面积 (hm ²)	植物措施面 积 (hm ²)	自然恢复面 积 (hm ²)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
厂区	32.30	32.30	3.77	3.76	0.00	99.7	11.6
道路区	4.07	4.07	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0
合计	36.37	36.37	3.77	3.76	0.00	99.7	10.3

6.7 水土流失防治六项指标监测结果

根据监测资料统计计算,安徽雅迪机车有限公司雅迪一期年产 150 万台电动车项目六项指标值为:水土流失治理度 99.5%,土壤流失控制比 1.1,渣土防护率 99.5%,林草植被恢复率 99.7%,林草覆盖率 10.3%,六项指标均达到防治目标值。六项指标监测结果见表 6.3。

表 6.3 水土流失防治六项指标监测成果表

序号	项目	单位	目标值	设计水平年监测值
1	水土流失治理度	%	98	99.5
2	土壤流失控制比		1.1	1.1
3	渣土防护率	%	99	99.5
4	表土保护率	%	/	/
5	林草植被恢复率	%	98	99.7
6	林草覆盖率	%	10	10.3



7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果，建设期实际防治责任范围为 36.37hm^2 ，监测数据和批复的水土保持方案比较，防治责任范围减少了 6.89hm^2 。

工程总挖方 4.3万 m^3 ，总回填 4.3万 m^3 ，无借方，无余方。

本工程水土流失主要发生在厂区。根据监测结果，水土流失主要集中在 2019~2021 年。工程共产生水土流失量 107.9t ，其中厂区水土流失量 94t ，占水土流失总量的 87.1% ，道路区水土流失量 13.9t ，占水土流失总量的 12.9% 。本工程水土保持监测数据从施工期到试运行期通过遥感解译、现场调查获得，在监测过程中，土地整治、植被建设工程等防治措施相结合，使扰动土地得到整治，水土流失得到控制，各扰动单元土壤侵蚀强度都呈现下降趋势。截止监测结束时，六项指标均达到方案批复的要求，水土保持措施的防治效果明显。

7.2 水土保持措施评价

1) 水土保持工程施工评价

本项目水土保持工程与主体工程同时施工，有效的减少了施工过程中的水土流失，建设单位按照水土保持的要求，做好了植被恢复建设，项目区排水体系通畅，水土保持效果比较明显。

2) 水土保持工程量变化评价

与水土保持方案设计阶段对比，水土保持工程量有一定的变化，实际实施的水土保持措施能控制各防治分区的水土流失。

3) 水土保持措施效果评价

本工程在实施阶段对征占地范围进行了土地整治、植被恢复，水土流失治理度高于目标值，各项措施控制水土流失的作用较明显。

7.3 存在问题及建议

1) 本项目水土保持监测滞后，监测数据与实际有一定出入，建议建设单位在其他项目及时落实水土保持监测工作；

2) 进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

3) 加强植物措施后期的管理工作, 确保林草植被覆盖率和成活率。

7.4 综合结论

根据现场调查, 结合施工期间的资料以及遥感影像, 分析认为该项目水土保持防治措施较好地控制和减少了施工过程的水土流失, 实施过程中基本落实了水土保持方案及批复文件要求, 完成了水土流失预防和治理任务, 水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值, 其中, 水土流失治理度 99.5%, 土壤流失控制比 1.1, 渣土防护率 99.5%, 林草植被恢复率 99.7%, 林草覆盖率 10.3%, 经综合评定水土保持三色评价为绿色。

