

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程

水土保持设施验收报告



建设单位：安徽芜铜长江高速公路有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2020 年 12 月

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程

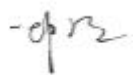
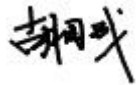
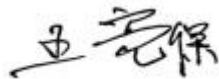
水土保持设施验收报告

建设单位：安徽芜铜长江高速公路有限公司

监测单位：安徽鑫成水利规划设计有限公司

2020 年 12 月

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土保持设施验收报告
责任页

编制单位	安徽鑫成水利规划设计有限公司		
分 工	姓 名	职 位/职 称	签 字
批 准	胡 瑾	高 工	
核 定	胡国成	高 工	
审 查	廖传淮	高 工	
校 核	王亮保	高 工	
项目负责人	梁董冬	工程师	
编写人员			
姓 名	职 称	参编章节、任务分工	签 字
梁董冬	工程师	章节1、3、5、 附件、附图	
葛晓鸣	工程师	章节 2、4	
凤嗣雅	工程师	章节 6、7	

目 录

前言	1
1 项目及项目区概况	4
1.1 项目概况	4
1.2 项目区概况	16
2 水土保持方案和设计情况	19
2.1 主体工程设计	19
2.2 水土保持方案	19
2.3 水土保持方案变更	19
2.4 水土保持后续设计	20
3 水土保持方案实施情况	20
3.1 水土流失防治责任范围	21
3.2 弃渣场设置	23
3.3 取土场设置	25
3.4 水土保持措施总体布局	25
3.5 水土保持设施完成情况	32
3.6 水土保持投资完成情况	41
4 水土保持工程质量	47
4.1 质量管理体系	47
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	40
4.3 弃渣场稳定性分析	50
4.4 总体质量评价	50
5 项目初期运行及水土保持效果	51
5.1 初期运行情况	51
5.2 水土保持效果	51
5.3 公众满意度调查	53
6 水土保持管理	54
6.1 组织领导	54

6.2 规章制度	54
6.3 建设管理	54
6.4 水土保持监测	54
6.5 水土保持监理	56
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	57
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	57
6.8 水土保持设施管理维护	57
7 结论	59
7.1 结论	59
7.2 遗留问题安排	50

附件:

附件一: 水土保持大事记;

附件二: 项目立项文件;

附件三: 水土保持方案批复;

附件四: 水土保持可行性研究、初步设计、施工图设计审批;

附件五: 分部工程验收签证和单位工程验收签证;

附件六: 水土保持单位工程验收照片;

附件七: 其他相关资料。

附图:

附图一: 合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程总平面图;

附图二: 合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土流失防治责任范围及措施布设竣工验收图;

附图三: 项目建设前、后遥感影像图。

前言

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程，工程建设将沟通铜陵市与长江北岸的芜湖市（无为县）、合肥市（巢湖市、庐江县）联系的，成为重要过江通道、南北高速公路网交通流量的转换以及沿江东西走向交通量转换的通道组成部分。其实实施将构筑一条内连皖江城市、外通长三角的便捷通道，有利于加强中部欠发达省份与东部沿海发达地区、特别是长三角经济圈的经济联系，促进中部地区的资源优势转化成经济优势，缩小区域经济差距，对促进中部地区崛起、实施安徽省东向发展战略、加快皖江城市群发展、构筑和谐社会、全面建设小康社会等具有重要的意义和作用。

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程位于芜湖市无为县和铜陵市铜陵县，工程路线起于无为县神墩村东的刘家庄附近，与省北沿江高速巢湖至塔桥段衔接，自西北往东南方向延伸，经塔桥南、姚沟东、高沟东，在石板洲与合福铁路客运专线、庐铜铁路共线，利用铜陵公铁大桥跨越长江，经永丰、西更、周桥，沿鲇鱼山东山脚布线，下穿宁安城际铁路后，在钟鸣东顺接在建的铜南宣高速公路，与南沿江高速公路衔接形成枢纽互通，建设里程全长约 40.61km。全线按高标准公路标准建设，设计时速 100km/h。全线设桥梁 25061.9/23，其中特大桥 18762.8/9 座，分离立交 408/3 座，互通立交 4 处、服务区 1 处、管理分中心 1 处。

本工程包括主要包括路基工程区、桥涵工程区、互通立交区、服务管理设施区、弃渣场、施工营地区以及施工道路区共 7 部分组成，工程总占地 270.69hm²，其中永久占地 211.45hm²，临时占地 59.24hm²；工程总挖方 163.42 万 m³，填方 196.34 万 m³，借方 52.93 万 m³，弃方 20.01 万 m³，其中 13.75 万 m³ 运至弃渣场区，6.26 万 m³ 运至取土区（取弃结合）。本工程由安徽芜铜长江高速公路有限公司投资建设，工程总投资 51.30 亿元，其中土建工程投资 38.02 亿元；工程于 2013 年 1 月开工，2016 年 4 月完工。

2012 年 8 月 11 日，安徽省发改委以《关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程立项的批复》（皖发改基础函〔2012〕856 号）同意本项目立项；

2012 年 11 月 6 日，安徽省发展和改革委员会以皖发改基础函〔2012〕1185 号文下发了《安徽省发展改革委关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程可行性

研究的批复》；

2013 年 3 月 21 日，安徽省发展和改革委员会以皖发改设计函〔2013〕266 号文下发了《安徽省发展改革委关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线初步设计的批复》；

2013 年 7 月 12 日，国土资源部以国土函〔2013〕509 号文下发了《国土资源部关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程建设用地的批复》；

2013 年 8 月 7 日，安徽省交通运输厅以皖交建管〔2013〕143 号文下发《安徽省交通运输厅关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线施工图设计的批复》；

2012 年 8 月，由安徽省交通规划设计研究院编制完成了《铜陵长江公铁利用大桥公路接线工程水土保持方案报告书》；

2012 年 9 月 3 日，安徽省水利厅以“皖水保〔2012〕1083 号”批复了《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土保持方案报告书》；

2014 年 2 月，安徽芜铜长江高速公路有限公司委托安徽省水土保持监测总站承担本项目的水土保持监测工作，监测单位于 2020 年 8 月编写完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土保持监测总结报告》。

本工程施工单位为安徽省交通建设有限责任公司、中铁四局集团四公司、中铁十二局集团有限公司、中铁大桥局股份有限公司、中铁二十四局集团有限公司、北京城建道桥建设集团有限公司、北京市政路桥股份有限公司、宏盛建业投资集团有限公司、安徽省光信建设工程有限公司、合肥九狮园林建设有限公司（绿化单位）、中徽园林建设有限公司（绿化单位），水土保持措施与主体工程一并实施；工程未开展水土保持专项监理，水土保持监理纳入主体监理中一并进行，监理单位为安徽省公路工程建设监理有限公司。

本工程于 2013 年 1 月开工，2016 年 4 月完工，水土保持工程与主体工程同步实施。

2020 年 6 月，建设单位组织了施工、监理单位开展了水土保持分部工程、单位工程验收，根据分部工程、单位工程验收鉴定，本项目水土保持单位分部工程均通过验收，质量评定为合格。

2019 年 11 月，受建设单位委托，安徽鑫成水利规划设计有限公司承担该项目的水土保持设施验收报告编制工作，根据《贯彻水利部关于加强事中事后监管规范生产

建设项目水土保持设施自主验收通知的实施意见》（皖水保〔2018〕569号），在现场查勘、查阅资料的基础上，于2020年12月编写完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土保持设施验收报告》。

本工程依据批复的水土保持方案和主体工程设计内容，落实了水土保持监测、监理工作，基本完成了水土保持设施建设，水土保持措施分部工程、单位工程合格，水土保持工程质量评定合格，防治效果明显，各项水土保持设施运行正常，水土流失防治指标均达到了水土保持方案批复的要求，水土保持设施管理、维护措施已得到落实，具备水土保持设施验收条件。

本项目实际发生与不通过验收标准情形分析表

序号	皖水保函〔2018〕569号文	本项目实际发生	是否符合验收要求
1	未依法依规编报水土保持方案或水土保持方案未取得水行政主管部门批复的	依法依规编报水土保持方案，并取得水行政主管部门批复	符合
2	依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号），需要办理水土方案变更但未依法履行变更手续的	本项目在实际建设过程中，不存在重大水土保持方案变更	符合
3	未依法依规开展水土保持监测和未按规定要求报送监测成果的	开展了水土保持监测	符合
4	废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的	废弃土石渣堆放在水保方案确定的专门存放地	符合
5	水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的	已按批准的水土保持方案要求落实	符合
6	水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的	达到批准的水土保持方案要求	符合
7	水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的	分部工程和单位工程验收合格	符合
8	水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的	无	符合
9	未依法依规缴纳水土保持补偿费，或本项目建设单位此前建设并已竣工验收的其他开采矿产资源类项目，有开采期水土保持补偿费未缴纳的	已缴纳水土保持补偿费	符合
10	对水行政主管部门开展监督检查提出的整改意见，未按期整改落实并报送整改报告的	落实了监督检查提出的整改意见	符合
11	存在其它不符合相关法律法规规定情形的	不存在不符合相关法律法规规定情形的	符合

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程位于安徽省芜湖市无为县、铜陵市铜陵县，起点位于北沿江高速公路，终点位于铜陵县钟鸣镇东。地理位置见图 1.1。



本项目地理位置图

1.1.2 主要技术指标

项目名称：合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程

建设地点：芜湖市无为县和铜陵市义安区

建设性质：新建

建设规模：高速公路

建设内容：新建路线长度 40.61km（芜湖市无为县境内长 25.50km，铜陵市铜陵县境内长 15.11km），路基长 15.55km；全线设桥梁 25061.9/23，其中特大桥 18762.8/9 座，分离立交 408/3 座，互通立交 4 处、服务区 1 处、管理分中心 1 处，其中服务区仅完成场地平整和硬化，养护工区未实施。

工程占地：总占地面积 270.69hm²，其中永久占地 211.45hm²，临时占地 59.24hm²

土石方量：挖方 163.42 万 m³，填方 196.34 万 m³，借方 52.93 万 m³，弃方 20.01 万 m³。

建设工期：项目于 2013 年 1 月开工建设，2016 年 4 月完工，总工期 40 个月。

工程总投资：投资 51.30 亿元，其中土建工程投资 38.02 亿元

1.1.3 项目投资

工程实际总投资 51.30 亿元，资金来源为业主自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本项目主要由本工程包括路基工程区、桥涵工程区、互通工程区、沿线设施区、取土场区、弃渣场区、施工营地区及施工道路区共 8 部分组成。

1、路基工程区

路基工程区包括路基 15.55km（线路全长 40.61km，扣除桥梁 25.06km（含分离立交）后，路基长 15.55km），路面宽 30m、22.5m，占地 71.66hm²。

路基工程中挖方路段 2.6km（桩号 K8+980~K9+492、K35+140~K35+279/K35+407~K35+510/K35+765~K36+483/K36+708~K37+000/K38+725~K39+178/K39+348~K39+690），其余路段为填方路段。



填方路段



挖方路段

2、桥涵工程区

本工程共建设桥梁 25061.9/23，其中特大桥 18762.8/9 座，分离立交 408/3 座，占地 60.49hm²。

3、互通工程区

全线共设互通立交 4 处。

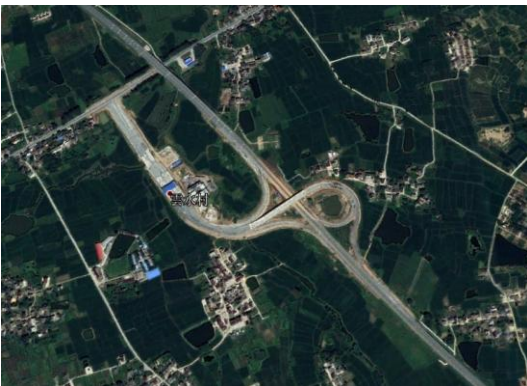
序号	交叉桩号	互通名称	线路长度 (km)	占地面积 (hm ²)	备 注
1	K0+000	塔桥枢纽	1.17	18.95	
2	K15+839	高沟互通立交	1.218	14.03	
3	K32+983	铜陵北互通	1.155	13.20	
4	K41+314	钟鸣枢纽互通	2.599	24.76	其中 BEFG 匝道由省投资集团负责建设，不纳入本项目
合计			6.14	70.94	



2015 年遥感影像（塔桥枢纽）



2016 年遥感影像（塔桥枢纽）



2017 年遥感影像（塔桥枢纽）



2018 年遥感影像（塔桥枢纽）



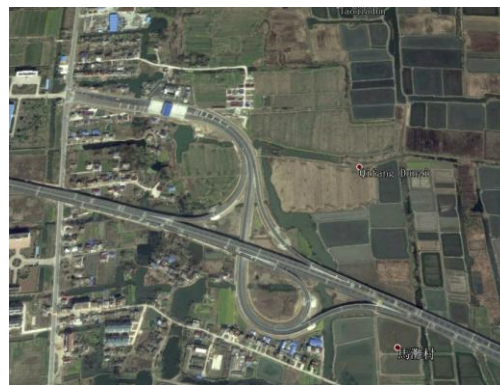
2013 年遥感影像（高沟互通立交）



2014 年遥感影像（高沟互通立交）



2015 年遥感影像（高沟互通立交）



2016 年遥感影像（高沟互通立交）



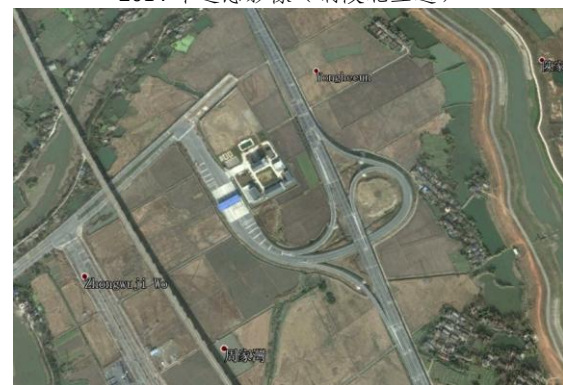
2013 年遥感影像（铜陵北互通）



2014 年遥感影像（铜陵北互通）



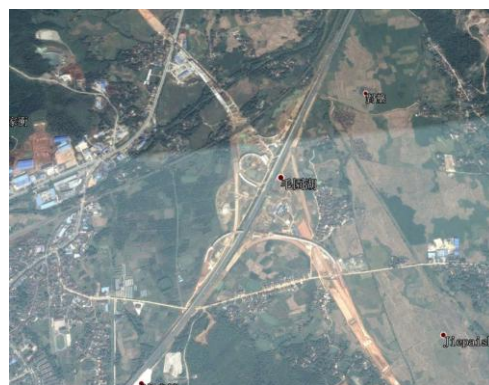
2015 年遥感影像（铜陵北互通）



2016 年遥感影像（铜陵北互通）



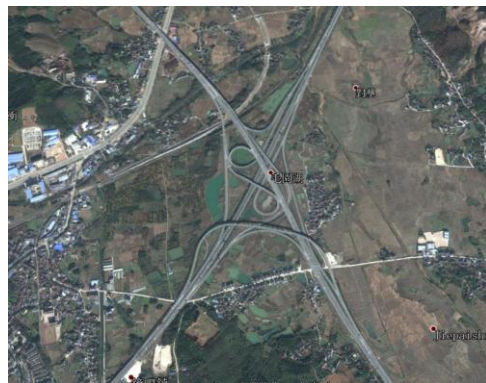
2013 年遥感影像（钟鸣枢纽互通）



2014 年遥感影像（钟鸣枢纽互通）



2015 年遥感影像（钟鸣枢纽互通）



2016 年遥感影像（钟鸣枢纽互通）

4、沿线设施区

本工程沿线设施包括收费站 2 处，管理处 1 处，方案布设的服务区及养护工区未修建，施工中对服务区进行了场地平整和硬化，由于征地问题，服务区未修建，现状无水土流失现象，沿线设施区占地 8.93hm^2 。

5、取土场区

本工程施工中开挖段多余土方用于填方段道路回填；实际施工中主设作了调整，重新选择了 2 处取土场（取弃结合），减少了土方运距，占地面积 8.77hm^2 ，取土量 52.93 万 m^3 。各取土场情况详见 3.3 小节。

6 弃渣场区

本工程共设置 1 个弃渣场，共弃渣 13.75 万 m^3 ，占地 1.96hm^2 。弃土场情况详见 3.2 小节。

7、施工营地区

本工程共布设施工场地 10 处，总占地 27.70hm^2 ，施工营地区设置情况见表 1.1。

表 1.1 施工营地设置情况表

序号	位置	占地 (hm ²)	备注
1#施工场地	无为县襄安镇汪桥村	1.70	1 标
2#施工场地	无为县泥汭镇	3.53	2 标
3#施工场地	无为县泥汭镇	3.11	
4#施工场地	无为县泥汭镇	1.29	
5#施工场地	无为县高沟镇	3.87	
6#施工场地	无为县泥汭镇	0.39	
7#施工场地	无为县高沟镇	5.64	
8#施工场地	无为县高沟镇	0.3	3 标
9#施工场地	铜陵县东联乡	5.69	4 标
10#施工场地	铜陵县钟鸣镇	2.18	5 标
合计		27.70	

8、施工道路区

施工过程中修建施工临时道路 40.38km，占地面积 20.81hm²，各标段施工道路设置情况见表 1.2。

表 1.2 施工道路设置情况表

标段	设置地点或桩号	长度 (m)	占地面积 (m ²)	路基宽度 (m)	路面宽度 (m)	道路性质	路面类型
一标	K0+445	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K2+690	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K9+170	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K0+000~K1+767	1767	5333	7	6	新建	碎石路面
	K1+767~K7+186	5326	16000	7	6	新建	碎石路面
	K7+186~K9+540	2354	7067	7	6	新建	碎石路面
	小计	12447	43400				
二标	K9+630	500	2500	5	4	改建	水泥混凝土
	K11+510	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K12+580	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K9+540~K10+070	864	6048	7	6	新建	碎石路面
	K10+070~K15+135	1665	11661	7	6	新建	碎石路面
	小计	5029	30209				

表 1.2 施工道路设置情况表（续表）

标段	设置地点或桩号	长度（m）	占地面积（m ² ）	路基宽度（m）	路面宽度（m）	道路性质	路面类型
三标	K16+970	200	1000	5	4	改建	水泥混凝土
	K17+200	200	1000	5	4	改建	水泥混凝土
	K17+900	400	2000	5	4	改建	水泥混凝土
	K17+945	400	2000	5	4	改建	水泥混凝土
	K19+808	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K20+560	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K20+560~K22+800	2240	11200	5	4	改建	水泥混凝土
	K24+100	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K24+100~K25+100	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K15+135~K15+200	48	336	7	6	新建	碎石路面
	K15+200~K19+775	2283	15981	7	6	新建	碎石路面
	K19+775~K25+501	2940	16058	7	6	新建	碎石路面
	小计	12711	74100				
四标	K28+850	500	2500	5	4	改建	水泥混凝土
	K30+200	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K31+875	1000	5000	5	4	改建	水泥混凝土
	K27+989~K31+910	2690	12893	7	6	新建	碎石路面
	K31+910~K36+962	3181	22261	7	6	新建	碎石路面
	小计	8371	48600				
五标	K36+962~K41+588	1315	9207	7	6	新建	碎石路面
	K39+900	500	2500	5	4	改建	水泥混凝土
	小计	1815	11707				
总计		40373	208016				

1.1.5 施工组织及工期

施工标段划分见表 1.3。



表 1.3 施工标段划分情况表

标段	施工内容	施工时间	施工单位	监理单位
路基 1 标	K0+000 ~ K9+540	2013.9~	安徽省交通建设有限责任公司	安徽省公路工程建设监理有限公司
路基 2 标	K9+540 ~ K15+135	2013.9~	中铁四局集团四公司	
路基 3 标	K15+135 ~ 25+501.573	2013.9~	中铁十二局集团有限公司	
路基 4 标	K27+989.658 ~ K36+962	2013.9~	中铁大桥局股份有限公司	
路基 5 标	K36+962 ~ K43+095.352	2013.9~	中铁二十四局集团有限公司	
路面 1 标	K0+000 ~ K25+501.573	2014.6~	北京城建道桥建设集团有限公司	
路面 2 标	K27+989.658 ~ K43+095.352	2014.6~	北京市政路桥股份有限公司	
绿化 1 标	K0+000 ~ K25+501.573	2015.8~2015.10	合肥九狮园林建设公司	
绿化 2 标	K27+989.658 ~ K43+095.352	2015.8~2015.10	中徽园林建设有限公司	
附属房建工程 1 标	铜陵北收费站	2014.10~	宏盛建业投资集团有限公司	
附属房建工程 2 标	高沟收费站	2014.10~	安徽省光信建设工程有限公司	

表 1.4 项目主要参建单位见表

序号	单位分类	单位名称
1	建设单位	安徽芜铜长江高速公路有限公司
2	水土保持方案编制单位	安徽省交通规划设计研究院
3	水土保持监测单位	安徽省水土保持监测总站
4	水土保持设施验收报告编制单位	安徽鑫成水利规划设计有限公司
5	工程设计单位	安徽省交通规划设计研究院有限公司
6	施工单位	安徽省交通建设有限责任公司、中铁四局集团四公司、中铁十二局集团有限公司、中铁大桥局股份有限公司、中铁二十四局集团有限公司、北京城建道桥建设集团有限公司、北京市政路桥股份有限公司、合肥九狮园林建设公司、中徽园林建设有限公司、宏盛建业投资集团有限公司、安徽省光信建设工程有限公司
7	监理单位	安徽省公路工程建设监理有限公司
8	运行管理单位	安徽芜铜长江高速公路有限公司

1.1.6 土石方情况

通过查阅工程计量、施工监理资料结合实地调查，本工程共挖方 163.42 万 m^3 ，填方 196.34 万 m^3 ，借方 52.93 万 m^3 ，弃方 20.01 万 m^3 。各标段土石方情况如下：

1) K0+000 ~ K9+540: 挖方 24.25 万 m^3 ，主要为清基清表土方；填方 73.90 万 m^3 ，其中清基清表回填 17.99 万 m^3 ，取土区调入 35.80 万 m^3 ，K27+989 ~ K36+962 调入 20.11 万 m^3 ，弃方 6.26 万 m^3 运至 1#取土场。

2) K9+540 ~ K15+135: 挖方 6.18 万 m^3 ，主要为桥台基础开挖及钻孔灌注桩泥浆，填方 6.18 万 m^3 。

3) K15+135 ~ K25+501: 挖方 13.48 万 m^3 ，主要为桥台基础开挖及钻孔灌注桩产生的土方；填方 13.48 万 m^3 ，主要为桥台回填土方 5.16 万 m^3 ，其余的摊平在周边。

4) K27+989 ~ K36+962: 挖方 74.61 万 m^3 ，主要为清基清表及挖方路段的开挖土方，填方 44.21 万 m^3 ，主要为填方路段的回填土方；调出 25.42 万 m^3 ，其中 20.11 万 m^3 调出至 K0+000 ~ K9+540，5.21 万 m^3 调出至 K36+962 ~ K43+095；弃方 5.08 万 m^3 ，运至弃土场。

5) K36+962 ~ K43+095: 挖方 24.79 万 m^3 ，主要为清基清表及挖方路段的开挖土方，填方 38.46 万 m^3 ，其中 17.13 万 m^3 来源于 2#取土场，5.21 万 m^3 来源于 K27+989 ~ K36+962；弃方 8.67 万 m^3 ，运至弃土场。

6) 施工营地区: 挖方 11.75 万 m^3 ，主要为场地平整土方；填方 11.75 万 m^3 。

7) 施工道路区: 挖方 8.36 万 m^3 ，主要为施工道路平整土方，填方 8.36 万 m^3 。

土石方流向见表 1.5。



表 1.5 土石方平衡对比及流向表

单位: 万 m^3

序号	行政区划	桩号	挖方		填方		借方		调入	调出	弃方	
			方案	实际	方案	实际	方案	实际			方案	实际
1	无为县	K0+000~K9+540	40.43	24.25	104.59	73.90	98.13	35.80	20.11		33.97	6.26
2	无为县	K9+540~K15+135	3.05	6.18		6.18					3.05	
3	无为县	K15+135~K25+501	7.93	13.48		13.48					7.93	
4	铜陵县	K27+989~K36+962	8.91	74.61		44.21				25.32	8.91	5.08
5	铜陵县	K36+962~K43+095	81.94	24.79	46.54	38.46		17.13	5.21		35.40	8.67
7		施工营地区	17.0	11.75	5.37	11.75					11.63	
8		施工道路区	12.79	8.36	4.36	8.36					8.43	
9		合计	172.05	163.42	160.86	196.34	98.13	52.93	25.32	25.32	109.32	20.01

变化原因

K0+000 ~ K9+540: 施工图优化工艺, 对软土路基段填土高度小于 4m 采用加筋垫层方案, 减少该段中软土段挖土及填土数量。

K9+540 ~ K15+135、K15+135 ~ K25+501: 方案阶段只考虑了灌注桩转孔弃渣, 未考虑桥墩基础开挖, 增加了桥墩基础平台开挖, 土方量增加。

K27+989 ~ K36+962: 施工中本标段挖方路段较多, 土石方挖填数量增加。

K36+962 ~ K43+095: 施工图优化工艺, 对软土路基段填土高度小于 4m 采用加筋垫层方案, 减少该段中软土段挖土及填土数量。

施工营地区: 实际布设施工场地面积较方案减少, 场地平整挖填土石方数量减少。

施工道路区: 施工中施工道路尽量利用现有道路, 施工道路占地面积减少, 挖填土石方量减少。

1.1.7 征占地情况

根据征地红线和结合实地调查, 工程实际占地面积为 270.69hm^2 , 按建设区域分为: 路基工程区 71.66hm^2 , 桥涵工程区 60.49hm^2 , 互通工程区 70.37hm^2 , 沿线设施区 8.93hm^2 , 取土场区 8.77hm^2 , 弃渣场区 1.96hm^2 , 施工营地区 27.7hm^2 , 施工道路区 20.81hm^2 。

表 1.6 工程占地性质、类型、面积表

行政区划	工程分区	数量 (hm^2)	占地类型							占地性质	
			耕地	园地	林地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其它用地	永久占地	临时占地
无为县	路基工程区	49.28	39.86	2.58	0.54	1.04	2.82	0.34	2.1	49.28	
	桥涵工程区	39.47	17.86	1.27	1.02	1.81	0.86	7.45	9.2	39.47	
	互通工程区	32.98	20.77	1.07	1.97	1.42	1.08	0.98	5.69	32.98	
	沿线设施区	7.14	4.56	0.52	0.1	0.1	0.05	0.02	1.79	7.14	
	取土场区	5.64	5.62					0.02			5.64
	施工营地区	15.06	12.54	0.13	0.15	0.62	0.23	0.17	1.39		15.06
	施工道路区	13.8	8.58	1.3	0.12	0.15	3.95	0.65	7.56		13.8
	小计	163.37	109.79	6.87	3.9	5.14	8.99	9.63	27.73	128.87	34.5
铜陵县	路基工程区	22.38	8.92	2.25	3.14	0.69	1.32	2.69	3.37	22.38	
	桥涵工程区	21.02	9.51	1.04	3.07	2.5	2.28	2.62		21.02	
	互通工程区	37.39	20.25	7.19	6.24	1.06	1.87		0.78	37.39	
	沿线设施区	1.79	1.51	0.1	0.05	0.05	0.01	0.01	0.06	1.79	
	取土场区	3.13			3.13						3.13
	弃渣场区	1.96	1.05	0.14			0.02	0.01	0.74		1.96
	施工营地区	12.64	8.26	1.2	1.89	0.1	0.02		1.17		12.64
	施工道路区	7.01	2.85	0.6	1.35	0.03	0.94		1.24		7.01
	小计	107.32	52.35	12.52	18.87	4.43	5.97	5.33	6.3	82.58	23.19
合计		270.69	162.14	19.39	22.77	8.86	12.43	10.66	13.66	211.45	59.24

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建情况

本工程拆迁房屋 69360m^2 ，电力电讯线路 177 根，拆迁垃圾 1.3 万 m^3 ，运至弃渣场，不涉及专项设施改建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1) 地形地貌

项目区域内地貌包括山地、丘陵、平原等，地形起伏较大，总趋势表现为南北两端高、中部低，地形变化与地貌变化相一致。本项目地貌单元为沿江低山丘陵平原区。项目区施工前地貌类型见图 1.2。



图 1.2. 项目区施工前地形地貌图

2) 气象

项目区属北亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 15.9℃，多年平均降雨量 1392.4mm，10 年一遇最大 24h 降水量 190mm，年均蒸发量 1493mm，无霜期 244d，最大冻土深度 10cm。

3) 水文

本项目所在区域属长江流域，跨越主要河流为西河、花渡河。

4) 土壤和植被

主要土壤类型为黄棕壤和水稻土，主要植被类型为北亚热带常绿落叶混交林。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据国务院批复的《全国水土保持规划（2015~2030）》、《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点防治区和重点治理区的通告》皖政秘〔2017〕94 号文及批复的水土保持方案，项目区位于省级水土流失重点防治区内。根据《土壤侵蚀分类

分级标准》，项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km² a)。

本项目不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。





图 1.3 项目区河流水系图

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2012 年 10 月，安徽省交通规划设计研究院有限公司编制完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程可行性研究报告》；2012 年 11 月 6 日，安徽省发展和改革委员会以皖发改基础函〔2012〕1185 号文下发了《安徽省发展改革委关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程可行性研究的批复》。

2013 年 2 月，安徽省交通规划设计研究院编制完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程初步设计》；2013 年 3 月 21 日，安徽省发改委以《关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程初步设计的批复》（皖发改设计函〔2013〕266 号）批复了本工程初步设计。

2013 年 7 月，安徽省交通规划设计研究院编制完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程施工图设计》；2013 年 8 月 7 日，安徽省交通运输厅以《关于合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程施工图设计的批复》（皖交建管〔2013〕143 号）批复了本工程施工图设计。

2.2 水土保持方案

2012 年 8 月，由安徽省交通规划设计研究院编制完成了《铜陵长江公铁利用大桥公路接线工程水土保持方案报告书》。

2012 年 9 月 3 日，安徽省水利厅以“皖水保〔2012〕1083 号”批复了《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土保持方案报告书》。

2.3 水土保持方案变更

根据办水保〔2016〕65 号文，本工程不需要水土保持方案设计变更。



表 2.1 水土保持方案设计变更对比表

序号	内容	批复方案中	工程实际	结论
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	位于省级水土流失重点防治区	位于省级水土流失重点防治区	不涉及重大变更
2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	项目建设区 349.51hm ²	项目建设区 270.69hm ²	不涉及重大变更
3	挖填土石方总量增加 30%以上的	332.91 万 m ³	挖填土石方 359.76 万 m ³ , 增加 8.1%	不涉及重大变更
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的, 累计达到该部分线路长度的 20%以上的	/	不涉及	不涉及重大变更
5	施工道路或伴行道路等长度增加 20%的	施工道路 62.6km	施工道路 40.38km	不涉及重大变更
6	表土剥离量减少 30%以上的	表土剥离量 80.65 万 m ³	实际剥离量 60.86 万 m ³ , 表土剥离量减少 24%。	不涉及重大变更
7	植物措施总面积减少 30%以上的	植物措施面积 108.41hm ²	实际完成的植物措施面积 115.99hm ² 。	不涉及重大变更
8	水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	主要有排水、植被恢复、土地整治、边坡防护措施	各防治区的措施体系与批复的水保方案基本一致	未发生变化
9	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门堆放地外新设弃渣场的, 或弃渣场堆渣量超过 20%	弃渣场 1 处, 取土场 (取弃结合)	实际利用 1 处, 弃土场堆土量未超过 20%; 取土场 (取弃结合)	不涉及重大变更

2.4 水土保持后续设计

工程施工过程中, 水土保持工程与主体工程一并开展了招标及设计施工。

2013 年 2 月, 安徽省交通规划设计研究院编制完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程初步设计》(含水土保持工程)。

2013 年 7 月, 安徽省交通规划设计研究院编制完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程施工图设计》(含水土保持工程)。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

根据安徽省水利厅以“皖水保函〔2012〕1083 号”对《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土保持方案报告书》的批复，本项目水土流失防治责任范围为 420.34hm²，其中项目建设区 349.51hm²，直接影响区 69.38hm²。

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

根据调查和定位监测结果，查阅主体工程征占地资料及竣工资料，本项目建设期防治责任范围面积 270.69hm²，其中永久占地 211.45hm²，临时占地 59.24hm²。

行政区划	工程分区	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
无为县	路基工程区	49.28		49.28	0	49.28
	桥涵工程区	39.47		39.47	0	39.47
	互通工程区	32.98		32.98	0	32.98
	沿线设施区	7.14		7.14	0	7.14
	取土场区		5.64	5.64	0	5.64
	施工营地区		15.06	15.06	0	15.06
	施工道路区		13.8	13.8	0	13.8
	小计	128.87	34.5	163.37	0	163.37
铜陵县	路基工程区	22.38		22.38	0	22.38
	桥涵工程区	21.02		21.02	0	21.02
	互通工程区	37.39		37.39	0	37.39
	沿线设施区	1.79		1.79	0	1.79
	取土场区		3.13	3.13	0	3.13
	弃渣场区		1.96	1.96	0	1.96
	施工营地区		12.64	12.64	0	12.64
	施工道路区		7.01	7.01	0	7.01
	小计	82.58	24.74	107.32	0	107.32
合计		211.45	59.24	270.69	0	270.69



3.1.2 对比分析

本项目建设期实际防治责任范围 270.69hm²，建设期防治责任范围较方案减少 148.19hm²，其中项目建设区减少 78.83hm²，直接影响区面积减少 69.36hm²，实际扰动与水土保持方案对比表详见 3.2。

表 3.2 建设期水土流失防治责任范围与方案对比

类型	名称	面积 (hm ²)		较方案增加或减少
		方案设计	实际	
项目建设区	路基工程区	58.56	71.66	+13.10
	桥涵工程区	84.45	60.49	-23.96
	互通工程区	102.33	70.37	-31.96
	沿线设施区	12.60	8.93	-3.67
	取土场区	22.74	8.77	-13.97
	弃渣场区	1.96	1.96	/
	施工营地区	38.78	27.70	-11.08
	施工道路区	28.10	20.81	-7.29
	小计	349.52	270.69	-78.83
直接影响区	路基工程区	9.52	0	-9.52
	桥涵工程区	13.15	0	-13.15
	互通工程区	2.07	0	-2.07
	沿线设施区	0.78	0	-0.78
	取土场区	0.65	0	-0.65
	弃渣场区	0.35	0	-0.35
	施工营地区	2.46	0	-2.46
	施工道路区	29.18	0	-29.18
	拆迁安置区	11.2	0	-11.2
	小计	69.36	0	-69.36
合计		418.88	270.69	-148.19

监测数据和方案设计变化的主要原因:

1、路基工程区：方案阶段路基长度 12.82km，施工图设计增加线路长度，路基长度为 15.11km，路基工程区占地增加。

2、桥涵工程区：方案阶段桥梁宽度按 33.5m 计，施工图对 K0+000~K16+332、K32+321~K43+095 段桥梁宽度调整为 26m，同时桥梁工程区中央绿化带未实施，桥

梁宽度减少，占地面积减少。

3、互通工程区：主要为钟鸣互通中 BEFG 匝道由省投资集团负责建设，不纳入本项目，互通工程区面积减少。

4、沿线设施区：主要原因是无为养护工区未实施，沿线设施区面积减少。

5、取土场区：取土场区布设位于岗丘地带，增加了取土深度，占地减少，同时主设对道路开挖段土方综合利用，借方数量减少，取土场区面积减少。

6、施工营地区：施工过程中部分项目驻地临时租用当地已有设施，不需新建施工营地，占地面积相应减少。

7、施工道路区：主要原因是施工过程由于取土场减少，进行取土的取土场位于线路附近，施工道路相应减少；同时，施工过程尽量使用既有道路，减少施工道路临时用地，由方案阶段新、改建施工道路 62.60km 调整为实际 40.38km，占地面积相应减少。

8、直接影响区：直接影响区未发生，面积减少 69.36hm²。

3.2 弃渣场设置

（1）水保方案设置的弃土场

水保方案共设置 1 处弃土场，占地面积 1.96hm²，弃方量 22.13 万 m³。

表 3.3 水保方案的弃渣场基本情况表

序号	面积 (hm ²)	占地类型	弃土量 (万 m ³)	平均堆高 (m)
1#	1.96	耕地	22.13	10.0
合计	1.96		22.13	

（2）实际布设的弃土场

本工程利用方案布设的 1 处弃土场，占地面积 1.96hm²，弃土量 13.75 万 m³；取土区取弃结合，弃土量 6.26 万 m³。总弃渣量 20.01 万 m³。

1#弃土区主要为 K27+989~K34+095 段弃方；取土区为 K0+000~K9+540 段弃方。

根据工程施工、监理、竣工资料并复核，本工程总弃方 20.01 万 m³，其中 13.75 万 m³ 运至弃土区，6.26 万 m³ 运至取土场（取弃结合）。

表 3.4 弃土区特性表

编号	对应桩号	中心坐标	面积 (hm ²)	占地类型	地形地貌	弃土高度 (m)	弃土量 (万 m ³)	后期利用	级别
1# (方案 1#)	K35+500 左侧	N: 118° 01'09" E: 31° 01'12"	1.96	耕地、 水域及 水利设施用地	洼地	8	13.75	绿化	5 级
小计			1.96				13.75		
1#取土区 (取弃结合)		N: 117° 52'09" E: 31° 12'16"	5.64	耕地	平地	1~2m	6.26	复耕 5.64hm ²	
合计							20.01		

弃土场	
	
弃土场 (施工前 2013 年 10 月)	弃土场 (施工中, 2014 年 10 月)
	
弃土场 (2019 年 12 月)	弃土场挡墙



弃土场现状

3.3 取土场设置





实际布设取土区与方案设计对比图

(1) 水保方案的取土场

水保方案共设置 3 处取土场，取弃结合，占地面积 22.74hm²，取土量 98.13 万 m³。

表 3.5 水保方案的取土场基本情况表

序号	位置	面积 (hm ²)	占地类型	取土量 (万 m ³)	取土深度 (m)
1#	K0+000	9.19	耕地	45.17	5.5
2#	K6+100	4.88	耕地	16.42	4.0
3#	K9+200	8.67	耕地	36.54	5.0
合计		22.74		98.13	

(2) 实际布设的取土区

本工程施工中开挖段多余土方用于填方段道路回填；实际施工中主设作了调整，重新选择了 2 处取土场（取弃结合），减少了土方运距，占地面积 8.77hm²，取土量 52.93 万 m³，具体见表 3.5。

表 3.6 取土场特性表

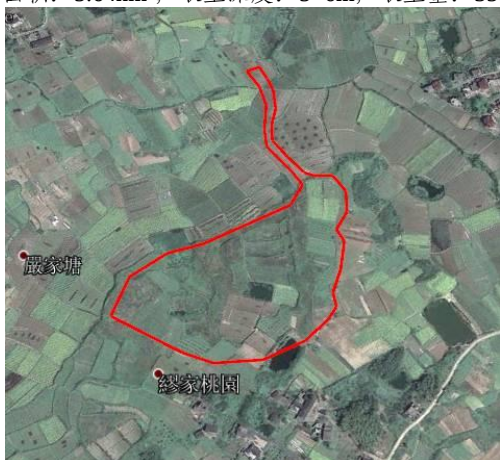
编号	对应桩号	中心坐标	面积 (hm ²)	占地类型	地形地貌	取土深度 (m)	取土量 (万 m ³)	取土结束最终用途
1#	K9+200 右侧	N: 117° 52'09" E: 31° 12'16"	5.64	耕地	平地	5~6	35.80	复耕 5.64hm ²
2#	K42+725 右侧	N: 118° 04'02" E: 30° 58'42"	3.13	林地	岗地	5~6	17.13	绿化
合计			8.77				52.93	

1#取土场

位置：无为县襄安镇莲花村

中心坐标：N: 117° 52'09"; E: 31° 12'16"

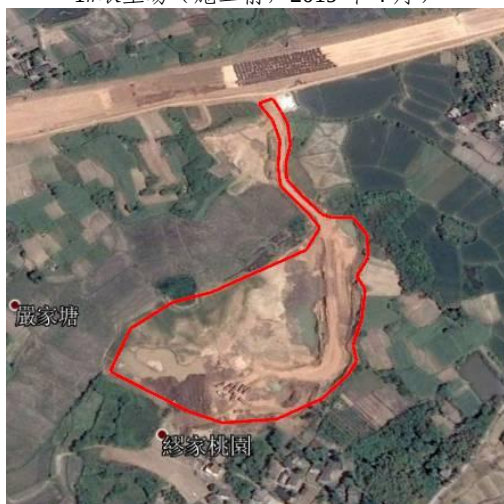
占地面积：5.64hm²；取土深度：5~6m；取土量：35.80 万 m³；取土后用途：复耕



1#取土场（施工前，2019年4月）



1#取土场（施工中，2014年10月）



1#取土场（施工结束后，2015年12月）



1#取土场（施工结束后，2016年12月）



1#取土区现状

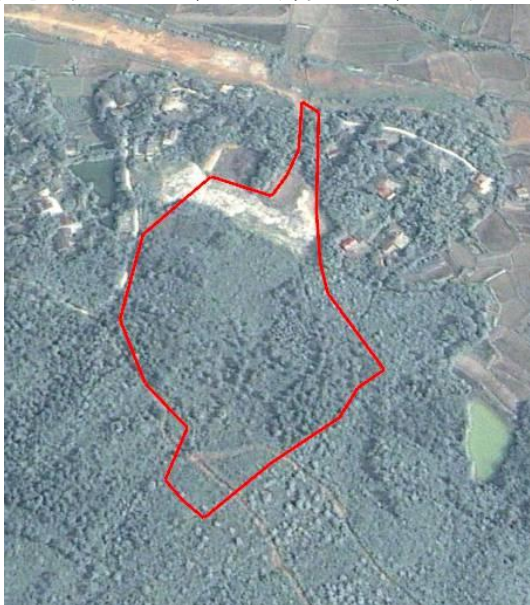


2#取土场

位置：铜陵县钟鸣镇长郑村

中心坐标：N: 118° 04'02"; E: 30° 58'42"

占地面积：3.13hm²；取土深度：5~6m；取土量：17.13 万 m³；取土后用途：绿化



2#取土场（施工前，2013 年 10 月）



2#取土场（施工中，2014 年 9 月）



2#取土场（施工结束后，2015 年 12 月）



2#取土场现状

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土保持措施总体布局情况

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程根据建设特点及水土流失防治目标的要求，以工程措施与植物措施、重点治理与综合防护相结合的原则，形成了由水土保持工程措施和植物措施有机结合的总体格局。其中，工程措施主要包括排水系统的布设、护坡及土地整治等；植物措施主要是撒播草籽、栽植乔灌木和铺设草皮等。各分区水土保持措施布局如下：

1) 路基工程区

工程措施：开始建设前进行表土剥离，施工结束后进行土地整治，在道路两侧布设 C₂₅ 预制砼边沟、急流槽、截水沟，中央分隔带布设了盲沟；对开挖及填筑边坡采用锚杆框架防护、浆砌片石骨架护坡。

植物措施：对路基中央绿化分隔带及路侧绿化采取乔灌草结合的方式进行防护。

临时措施：施工中布设了临时排水、临时沉沙等临时措施，对临时堆土采取了密目网覆盖、撒播狗牙根草籽及袋装土围挡等临时措施。

2) 桥涵工程区

工程措施：施工中对桥台采用浆砌片石及预制六棱块护坡，施工结束后对桥面下侧进行土地整治。

植物措施：对桥面下侧撒播狗牙根草籽进行防护；

临时措施：施工中布设临时围堰，桥墩周边布设沉砂池。

3) 互通工程区

工程措施：施工前进行表土剥离，施工中对互通工程区两侧布设 C₂₅ 预制砼边沟及急流槽，对边坡采用浆砌片石骨架护坡及混凝土进行防护。

植物措施：对互通工程区边坡乔灌草结合的方式进行防护；

临时措施：施工中布设临时排水沟排出雨水，对临时堆土采取撒播草籽进行防护。

4) 沿线设施区

工程措施：施工前对场地内进行表土剥离，施工中布设了雨水管道及场地排水沟，对停车场区域采取透水砖进行防护。

植物措施：对场地内空闲区域采取乔灌草结合的方式进行防护。

临时措施：施工中布设临时排水沟，排出场地雨水。

5) 取土场区

工程措施：施工前进行表土剥离，施工结束后布设土质排水沟，同时进行土地整治。

临时措施：对 2#取土场区采取撒播草籽进行防护。

临时措施：施工中布设临时排水沟。

6) 弃渣场区

工程措施：开始建设前进行表土剥离，施工结束后布设了挡渣墙及土地整治措施。

植物措施：对弃渣场采取撒播草籽进行防护。

临时措施：施工中布设临时排水措施。

7) 施工营地区

工程措施：开始建设前进行表土剥离，施工结束后进行土地整治措施。

植物措施：对未复耕区域撒播草籽进行防护；

临时措施：在施工场地内布设临时排水沟，对未硬化区域进行临时绿化防护，增加了碎石临时覆盖。

8) 施工道路区

工程措施：施工前进行表土剥离，施工结束后进行土地整治措施。

植物措施：施工结束后对土地整治区域撒播草籽进行防护；

临时措施：在施工道路单侧布设临时排水沟，对路面进行了碎石临时覆盖。

3.4.2 总体布局变化及合理性分析

工程水土流失防治体系基本按照批复的水土保持方案实施，根据实际施工需要，局部进行了调整，调整后的水土保持措施基本落实了水土保持方案中的防治任务，防治措施体系基本完成，总体满足水土保持要求，各区水保措施变化情况见表 3.7。

表 3.7 水土保持措施布局变化情况表

分区		水保方案设计的措施布局	实际实施的措施布局	变化情况及原因
路基工程区	工程措施	表土剥离、骨架护坡、混凝土排水沟、急流槽、截水沟	表土剥离、C ₂₅ 预制砼边沟、急流槽、截水沟、锚杆框架护坡、浆砌片石骨架护坡	初设调整了排水沟及边坡的材料
	植物措施	乔灌草植被恢复	乔灌草植被恢复	/
	临时措施	沉砂池、撒播狗牙根草籽、袋装土围挡	排水沟、沉砂池、撒播狗牙根草籽、彩条布覆盖	施工中利用土工布进行了苫盖，未布设袋装土围挡
桥涵工程区	工程措施	骨架护坡、浆砌片石排水沟、急流槽	浆砌片石护坡、混凝土预制块六棱块护坡、土地整治	利用路基排水沟排出雨水
	植物措施	灌草结合防护	撒播草籽	初设调整设计，未修建中央隔离带绿化
	临时措施	围堰拆除、沉砂池	围堰拆除、沉砂池	/
互通工程区	工程措施	表土剥离、混凝土排水沟、骨架护坡	表土剥离、C ₂₅ 预制砼边沟、急流槽、混凝土护坡、浆砌片石骨架护坡	初设调整了排水沟及边坡的材料
	植物措施	乔灌草植被恢复	乔灌草植被恢复	/
	临时措施	袋装土围挡、排水沟、撒播狗牙根草籽	排水沟、撒播狗牙根草籽	施工中袋装土围挡未实施
沿线设施区	工程措施	表土剥离、骨架护坡、浆砌片石排水沟	表土剥离、C ₂₅ 预制砼边沟、雨水管道、场地排水沟、透水砖硬化	初设优化了排水走向，场地周边采用砖墙，未设置骨架护坡
	植物措施	乔灌草植被恢复	乔灌草植被恢复	/
	临时措施	排水沟	排水沟	排水沟长度减少
取土场区	工程措施	表土剥离、土地整治	表土剥离、土地整治、土质排水沟	新增取土场周边排水设施
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	/
	临时措施	排水沟、袋装土围挡	排水沟	施工中袋装土围挡未实施
弃渣场区	工程措施	表土剥离、挡渣墙、土地整治	表土剥离、挡渣墙、土地整治	/
	植物措施		撒播草籽	新增
	临时措施	排水沟、袋装土围挡	排水沟	施工中袋装土围挡未实施
施工管地区	工程措施	表土剥离、土地整治	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	增加撒播草籽面积
	临时措施	排水沟、沉砂池、袋装土围挡	排水沟、临时绿化、碎石临时覆盖	增加临时绿化及碎石临时覆盖，袋装土围挡未实施
施工道路区	工程措施	表土剥离、土地整治	表土剥离、土地整治	/
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	/
	临时措施	排水沟、碎石临时覆盖	排水沟、碎石临时覆盖	/



3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

工程措施实施时间总体是 2013 年 3 月~2016 年 4 月，工程措施与主体工程同步施工。本工程实际完成的水土保持措施工程量见表 3.8。

表 3.8 水土保持工程措施完成及时间情况一览表

防治分区	措施类型	工程量	实施时间	布设位置
路基工程区	C ₂₅ 预制砼边沟 (m)	24250.9	2014.4~2015.6	道路两侧
	急流槽 (m)	983	2014.5~2015.10	道路两侧
	截水沟 (m)	2753.5	2014.4~2015.10	道路两侧
	中央分隔带盲沟 (m)	5302.5	2014.4~2015.10	中央分隔带
	锚杆框架防护 (m)	2430	2014.10~2014.12	道路边坡
	浆砌片石骨架护坡 (m ³)	73035	2014.6~2015.4	道路边坡
	表土剥离 (万 m ³)	23.66	2013.6~2013.12	扰动区域
桥涵工程区	浆砌片石护坡 (m ³)	310.15	2014.7~2015.2	桥台区域
	混凝土预制六棱块护坡 (m ³)	128	2014.8~2014.12	桥台区域
	土地整治 (hm ²)	53.74	2015.10~2015.12	桥梁下侧
互通工程区	C ₂₅ 预制砼边沟 (m ³)	5473.27	2014.6~2015.2	道路下侧边坡
	急流槽 (m ³)	216.25	2014.6~2015.2	道路边坡
	浆砌片石骨架护坡 (m ²)	33441	2014.4~2015.3	道路边坡
	现浇砼 (m ³)	2442.3	2014.4~2015.3	道路边坡
	预制砼 (m ³)	1578.6	2014.4~2015.3	道路边坡
	表土剥离 (万 m ³)	19.14	2013.6~2013.11	扰动区域
沿线设施区	表土剥离 (万 m ³)	2.85	2013.11~2014.3	扰动区域
	雨水管道 (m)	1635	2014.10~2014.12	场地内部
	C ₂₅ 预制砼边沟 (m)	1150	2014.10~2014.12	场地周边
	场地排水沟 (m)	710	2014.10~2014.12	场地内部
	透水砖硬化 (hm ²)	400	2015.2	停车场区域
取土场区	表土剥离 (万 m ³)	2.63	2013.10~2014.5	扰动区域
	土地整治 (hm ²)	8.77	2015.12	扰动区域
	排水沟 (m)	800	2015.11	取土场周边
弃渣场区	表土剥离 (万 m ³)	0.59	2014.4	扰动区域
	挡渣墙 (m)	300	2019.12	弃渣场周边
	土地整治 (hm ²)	1.96	2016.2	扰动区域
施工营地区	表土剥离 (万 m ³)	7.25	2013.8~2014.6	扰动区域
	土地整治 (hm ²)	27.70	2015.12~2016.2	扰动区域
施工道路区	表土剥离 (万 m ³)	4.74	2013.6~2014.9	扰动区域
	土地整治 (hm ²)	13.50	2015.12~2016.2	扰动区域

3.5.2 工程措施工程量变化分析

工程措施完成工程量与水土保持方案工程量比较详见表 3.9。变化原因如下：

表 3.9 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
路基工程区	C ₂₅ 预制砼边沟 (m)		24250.9	+24250.9	初设阶段调整排水沟材料及长度
	浆砌片石排水沟 (m)	12793		-12793	
	急流槽 (m)	4292.92	983	-3903.92	初设优化急流槽布设, 减少数量
	截水沟 (m)	800	2753.5	+1953.5	
	中央分隔带盲沟 (m)		5302.5	+5302.5	新增
	锚杆框架护坡 (m)		2430	+2430	初设新增了锚杆框架护坡, 路基长度增加, 工程量增加
	浆砌片石骨架护坡 (m ²)	70363	73035	+2672	
	表土剥离 (万 m ³)	18.09	23.66	+5.57	路基长度增加, 占地面积, 可剥离表土面积增加
桥涵工程区	浆砌片石护坡 (m ³)		310.15	+310.15	初设调整桥台防护形式
	混凝土预制六棱块护坡 (m ³)		128	+128	
	骨架护坡 (m ³)	54.41		-54.41	
	浆砌片石排水沟 (m ³)	5.46		-5.46	桥台区域雨水通过路基工程布设的排水沟, 排出
	急流槽 (m)	331.2		-331.2	
	土地整治 (hm ²)		53.74	+63.74	新增
互通工程区	C ₂₅ 预制砼边沟 (m ³)		5473.27	+5743.27	初设阶段调整排水沟材料及长度
	急流槽 (m ³)	2214	216.25	-1997.75	
	浆砌片石排水沟 (m ³)	3647		-3647	
	浆砌片石骨架护坡 (m ²)	36373	33441	-2932	初设新增混凝土边坡防护形式
	现浇砼 (m ³)		2442.3	+2442.3	
	预制砼 (m ³)		1578.6	+1578.6	
	表土剥离 (万 m ³)	10.23	19.14	+8.91	增加了表土剥离的厚度, 表土量增加
沿线设施区	表土剥离 (万 m ³)	1.26	2.85	+1.59	增加了表土剥离的厚度, 由方案 0.15 变为 0.3m, 表土量增加
	骨架护坡 (m ²)	35486		-35486	场地四周采用砖墙进行防护, 骨架护坡未实施
	浆砌片石排水沟 (m)	3558		-3558	调整的排水结构形式, 由于服务区未实施, 排水沟长度减少
	急流槽 (m)	2160		-2160	
	C ₂₅ 预制砼边沟 (m)		1150	+1150	
	雨水管道 (m)		1635	+1635	
	场地排水沟 (m)		710	+710	新增
	透水砖硬化 (hm ²)		400	+400	
取土场区	表土剥离 (万 m ³)	6.82	2.63	-4.19	取土场占地减少, 可剥离表土量减少
	土地整治 (hm ²)	22.73	8.77	-13.96	取土场占地减少, 后期土地整治数量减少
	土质排水沟 (m)	1030	800	-230	部分利用周边现有排水沟
弃渣场区	表土剥离 (万 m ³)	0.59	0.59	/	新增
	挡渣墙 (m)	200	300	+100	
	排水沟	1180		-1180	利用路基及周边自然排水沟
	土地整治 (hm ²)	1.96	1.96	/	
施工管地区	表土剥离 (万 m ³)	11.63	7.25	-4.38	施工管地面积减少, 可剥离表土面积减少
	土地整治 (hm ²)	10.06	27.70	+17.64	新增
施工道路区	表土剥离 (万 m ³)	8.43	4.74	-3.69	施工道路面积减少, 可剥离表土面积减少
	土地整治 (hm ²)	4.59	13.50	+8.91	新增





C₂₅ 预制砼边沟



C₂₅ 预制砼边沟



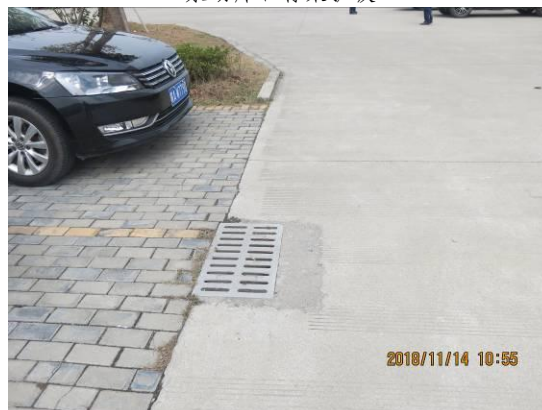
锚杆框架护坡



浆砌片石骨架护坡



混凝土预制六棱块护坡



管理区雨水管道



管理区围墙排水沟



管理区排水沟



收费站管理区挡墙



取土场区土质排水沟



施工场地土地整治



施工场地土地整治



施工场地土地整治



取土场区土地整治

3.5.3 植物措施

本项目植物措施主要集中在 2015 年 8 至 2015 年 10 期间完成。具体工程量见表 3.10。

表 3.10 植物措施工程量及时间汇总表

防治分区	苗木品种	单位	工程量	实施时间	位置
路基工程区	蜀桧	株	16186	2015 年 8 月 ~2015 年 10 月	中央分隔带
	木槿	株	2542		
	花石榴	株	2456		
	红花紫薇	株	1228		
	金桂	株	1243		
	红花夹竹桃	株	1865		
	红花酢浆草	m ²	10899		
	马尼拉草皮	m ²	33147		
	香樟	株	1181		边坡绿化
	栎树	株	1181		
	广玉兰	株	1034		
	乌桕	株	1034		
	夹竹桃	株	837		
	紫叶李	株	837		
	木芙蓉	株	572		
	木槿	株	572		
	喷播植草	m ²	90971.8		路堑绿化
	红花夹竹桃	株	2008		
	红花紫薇	株	254		
	木槿	株	540		
桥梁工程区	撒播草籽	hm ²	53.74		
互通工程区	香樟	株	894		边坡
	紫薇	株	12452		
	栎树	株	340		
	海桐球	株	1687		
	花石榴	株	384		
	迎春	株	4687		
	雪松	株	216		
	红叶石楠	株	562		
	龙柏球	株	167		
	瓜子黄杨	株	3675		
	植草护坡	m ²	67555.6		
沿线设施区	丁香	株	60		收费站内部
	金桂	株	40		
	广玉兰	株	88		
	日本晚樱	株	63		
	水杉	株	246		
	海桐球	株	98		
	红叶石楠树	株	16		
	紫薇	株	36		
	红叶李	株	12		
	红叶石楠球	株	64		
	银杏	株	42		
	批把	株	6		
	红叶石楠	hm ²	0.16		
	红花檵木	hm ²	0.21		
	海桐	hm ²	0.06		
	法国冬青	hm ²	0.24		
	马尼拉草皮	hm ²	1.2		
	撒播草籽	hm ²	0.4		
取土场区	撒播草籽	hm ²	3.13		



弃渣场区	撒播草籽	hm ²	1.96		
施工营地区	撒播草籽	hm ²	21.6		
施工道路区	撒播草籽	hm ²	13.50		

3.5.4 植物措施工程量变化分析

项目实际绿化面积 115.99hm²，较方案设计绿化面积 108.41hm² 增加了 7.58hm²。植物措施完成工程量与水土保持方案工程量比较详见表 3.11。

防治分区	措施类型	工程量			变化原因
		方案设计	实际完成	变化值	
路基工程区	植草护坡 (hm ²)	8.55	9.09	+0.54	路基长度增加，绿化面积增加
	场地内绿化 (hm ²)	2.38		-2.38	
	中央隔离带绿化 (hm ²)	0.83	4.41	+4.41	
桥涵工程区	植草护坡 (hm ²)	0.66		-0.66	初设调整桥台边坡采用浆砌石防护
	场地内绿化 (hm ²)	4.99		-4.99	初设进行优化，未设置中央分隔带
	中央隔离带绿化 (hm ²)	0.18		-0.18	
	撒播草籽 (hm ²)		53.74	+53.74	新增
互通工程区	喷播植草 (hm ²)	4.42	6.76	+2.34	初设增加边坡绿化
	中央隔离带绿化 (hm ²)	1.23		-1.23	初设进行调整，未设置中央分隔带
沿线设施区	植草护坡 (hm ²)	4.31		-4.31	初设调整挡护形式，利用围墙直接防护
	场地内绿化 (hm ²)	0.63	1.80	+1.17	收费站面积增加，绿化面积增加
	中央隔离带绿化 (hm ²)	1.20		-1.20	服务站未修建，中央分隔带未布设
取土场区	撒播草籽 (hm ²)	3.47	3.13	-0.34	取土场面积减少，绿化面积减少
弃渣场区	撒播草籽 (hm ²)		1.96	+1.96	新增
施工营地区	撒播草籽 (hm ²)	14.20	21.60	+7.40	新增
施工道路区	撒播草籽 (hm ²)	12.33	13.50	+1.17	新增





路基工程边坡绿化



路基工程边坡绿化



路基工程边坡绿化



路基工程边坡绿化



路基工程边坡绿化



桥面下侧绿化



收费站管理区绿化



收费站管理区绿化



收费站管理区绿化



收费站管理区绿化



施工场地绿化



弃渣场绿化

3.5.5 临时措施

根据查阅工程计量，临时措施施工在 2013 年 3 月至 2015 年 2 月，主要采取的临时措施有：

- 1) 路基工程区：排水沟 11289m，沉沙池 2 座，撒播狗牙根草籽 2.10hm²，彩条布覆盖 23000m²，袋装土围挡 1500m³。
- 2) 桥涵工程区：围堰拆除 4.30 万 m³，沉沙池 110 个。
- 3) 互通工程区：排水沟 2700m，撒播狗牙根草籽 3.6hm²。
- 4) 施工营地区：排水沟 3500m，临时绿化 2.3hm²。
- 5) 取土场区：排水沟 320m。
- 6) 弃渣场区：排水沟 300m。
- 7) 施工道路区：排水沟 34500m，碎石临时覆盖 16000m³。

3.5.6 临时措施工程量变化分析

临时措施完成工程量与水土保持方案工程量比较详见表 3.12。

表 3.12 项目实际完成与设计工程量对比表

防治分区	措施类型	工程量			变化原因
		方案设计	实际完成	变化值	
路基工程区	排水沟 (m)	1200	11289	+10089	施工需要, 增加排水长度
	沉砂池 (个)	18	2	-16	施工需要, 仅布设 2 座沉砂池
	撒播狗牙根 (hm ²)	6.33	2.10	-4.23	临时堆土堆放时间较短, 仅用彩条布进行苫盖
	彩条布覆盖 (m ²)	45000	23000	-22000	彩条布重复利用
	袋装土围挡 (m ³)	7700	1500	-6200	临时堆土堆放时间较短, 部分堆土未实施
桥涵工程区	围堰拆除 (万 m ³)	4.95	4.30	-0.65	施工需要, 围堰土方较水保方案减少, 围堰拆除土方减少
	沉砂池 (个)	110	110	0	/
互通工程区	袋装土围挡 (m ³)	8500	0	-8500	施工中对临时堆土堆放时间较短, 未进行袋装土围挡
	排水沟 (m)	7100	2700	-4400	根据施工需要, 排水沟数量减少
	撒播狗牙根 (hm ²)	4.3	3.6	-0.7	互通工程区占地减少, 工程量减少
沿线设施区	排水沟 (m)	2300	1200	-1100	根据施工需要, 减少了排水沟布设
取土场区	排水沟 (m)	648	320	-328	取土场面积减少, 临时排水沟长度减少
	袋装土围挡 (m ³)	1147.5	0	-1147.5	未布设
弃渣场区	土质排水沟 (m)	736	300	-436	根据施工需要, 临时排水沟长度减少
	袋装土围挡 (m ³)	1845	0	-1845	施工中未布设
施工营地区	排水沟 (m)	1850	3500	1650	根据施工需要, 增加排水沟数量
	沉砂池 (个)	18	0	-18	施工中未布设
	临时绿化 (hm ²)	0	2.3	2.3	新增临时绿化
	碎石临时覆盖 (m ³)	0	750	750	新增
	袋装土围挡 (m ³)	1120	0	-1120	施工营地未堆放临时堆土
施工道路区	排水沟 (m)	62000	34500	-27500	施工道路长度减少, 施工中仅对单侧布设排水沟, 工程量减少
	碎石临时覆盖 (m ³)	30000	16000	-14000	



施工营地区排水



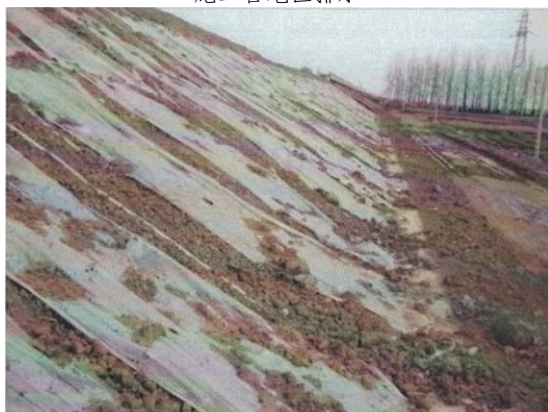
临时道路临时排水



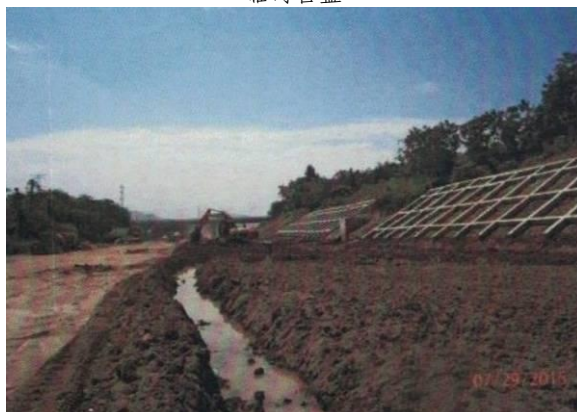
施工营地排水



临时苫盖



临时苫盖



临时排水



泥浆池



临时绿化

3.6 水土保持投资完成情况

按照施工结算情况，合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程总投资为 51.33 亿元。从实施情况看，水土保持实际完成总投资 6624.07 万元，较水土保持方案投资（7562.49 万元）减少了 938.42 万元。实际完成水土保持工程投资见表 3.13，与方案设计投资对比见表 3.14。



表 3.13 工程实际完成水土保持措施投资表

序号	工程或费用名称	投资（万元）
第一部分 工程措施		3262.57
一	路基工程区	1767.76
二	桥涵工程区	99.17
三	互通工程区	781.86
四	沿线设施区	210.96
五	取土场区	86.59
六	弃渣场区	41.02
七	施工营地区	158.45
八	施工道路区	116.76
第二部分 植物措施		2885.45
一	路基工程区	1848.14
二	桥涵工程区	30.24
三	互通工程区	646.54
四	沿线设施区	326.45
五	取土场区	6.12
六	弃渣场区	3.82
七	施工营地区	14.23
八	施工道路区	9.91
第三部分 临时措施		124.48
一	路基工程区	37.18
二	桥涵工程区	51.47
三	互通工程区	3.54
四	沿线设施区	0.52
五	取土场区	0.09
六	弃渣场区	0.08
七	施工营地区	22.06
八	施工道路区	9.54
第四部分 独立费用		185.97
一	建设管理费	21.54
二	工程建设监理费	28.76
三	科研勘测设计费	40.67
四	水土保持方案编制费（合同价）	52
五	水土保持监测费	25
六	水土保持设施竣工验收费	18
一~四部分合计		6458.47
基本预备费		
水土保持补偿费		165.6
水土保持总投资		6624.07

表 3.14 水土保持工程实际完成投资与方案投资对比表

项目组成		工程量		水土保持投资（万元）		
序号	措施类型	方案设计	实际完成	方案设计	实际完成	变化量
第一部分工程措施				2769.61	3262.57	492.96
一	路基工程区			1246.87	1767.76	520.89
1	表土剥离（m ³ ）	180900	236600	84.84	106.47	21.63
2	C25 预制砼边沟（m）		26527		553.25	553.25
3	浆砌片石排水沟（m ³ ）	12793		268.64		-268.64
4	浆砌片石骨架护坡（m ² ）	70363	73035	777.28	821.3	44.02
5	锚杆框架护坡（m）		2430		124.6	124.6
6	中央分隔带盲沟（m）		5302.5		76.54	76.54
7	截水沟（m）	800	2753.5	17.6	61.26	43.66
8	急流槽（m）	4282.92	982	98.51	24.34	-74.17
二	桥涵工程区			71.97	99.17	27.2
1	骨架护坡（m ² ）	5441		59.85		-59.85
2	浆砌片石排水沟（m ³ ）	5.46		4.51		-4.51
3	急流槽（m）	331.2		7.61		-7.61
4	浆砌片石护坡（m ³ ）		310.15		20.17	20.17
5	混凝土预制六棱块护坡（m ³ ）		128		14.52	14.52
6	土地整治（hm ² ）		53.74		64.48	64.48
三	互通工程区			529.06	781.86	252.8
1	表土剥离（m ³ ）	102300	191400	47.98	86.13	38.15
2	浆砌片石排水沟（m ³ ）	3647		30.05		-30.05
3	浆砌片石骨架护坡（m ² ）	36373	33441	400.11	382.4	-17.71
4	C ₂₅ 预制砼边沟（m ³ ）		5473.2		181.73	181.73
5	急流槽（m ³ ）	2214	216.25	50.92	4.32	-46.6
6	混凝土护坡（m ³ ）		4020.9		127.28	127.28
四	沿线设施区			475.25	210.96	-264.29
1	表土剥离（m ³ ）	12600	28500	5.91	12.83	6.92
2	骨架护坡（m ³ ）	35486		390.34		-390.34
3	浆砌片石排水沟（m）	3558		79		-79
4	C ₂₅ 预制砼边沟（m）		1150		34.56	34.56
5	雨水管道（m）		1635		142.51	142.51
6	场地排水沟（m）		420		18.82	18.82
7	透水砖硬化（hm ² ）		400		2.24	2.24
五	取土场区			206.62	86.59	-120.03
1	表土剥离（m ³ ）	68200	26300	31.99	11.84	-20.15
2	土地整治（hm ² ）	22.73	8.77	174.34	74.55	-99.79
3	土质排水沟（m）	1030	800	0.29	0.2	-0.09
六	弃土场区			33.54	41.02	7.48
1	表土剥离（m ³ ）	5900	5900	4.78	4.78	0
2	挡渣墙（m）	200	300	6.81	10.24	3.43
3	排水沟（m）	1180		2.76		-2.76
4	土地整治（hm ² ）	1.96	1.96	26	26	0



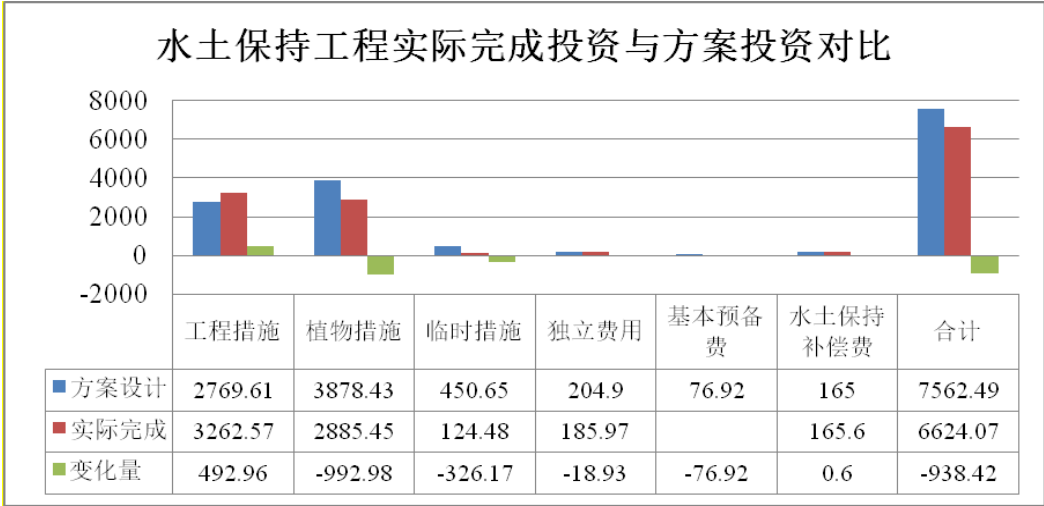
表 3.14 水土保持工程实际完成投资与方案投资对比表（续表）

项目组成		工程量		水土保持投资（万元）		
七	施工营地区			131.55	158.45	26.9
1	表土剥离（m ³ ）	116300	72500	54.54	33.89	-20.65
2	土地整治（hm ² ）	10.06	21.6	77.01	124.56	47.55
八	施工道路区			74.75	116.76	42.01
1	表土剥离（m ³ ）	84300	47400	39.54	22.24	-17.3
2	土地整治（hm ² ）	4.59	13.5	35.21	94.52	59.31
第二部分 植物措施				3878.43	2885.45	-992.98
一	路基工程区			1238.6	1848.14	609.54
1	植草护坡（hm ² ）	8.55	9.09	901.25	1064.24	162.99
2	场地内绿化（hm ² ）	2.38		249.82		-249.82
3	中央隔离带绿化（hm ² ）	0.83	4.41	87.53	783.9	696.37
二	桥涵工程区			1538.6	30.24	-1508.36
1	植草护坡（hm ² ）	0.66		177.83		-177.83
2	场地内绿化（hm ² ）	4.99		1344.55		-1344.55
3	中央隔离带绿化（hm ² ）	0.06		16.22		-16.22
4	撒播草籽（hm ² ）		53.74		30.24	30.24
三	互通工程区			271.28	646.54	375.26
1	喷播植草（hm ² ）	4.42	6.76	212.21	646.54	434.33
	中央隔离带绿化（hm ² ）	1.23		59.07		-59.07
四	沿线设施区			805.74	326.45	-479.29
1	植草护坡（hm ² ）	4.31		469.67		-469.67
2	场地内绿化（hm ² ）	0.63	1.8	129.12	326.45	197.33
3	中央隔离带绿化（hm ² ）	1.2		206.95		-206.95
五	取土场区			6.75	6.12	-0.63
1	撒播草籽（hm ² ）	3.47	3.13	6.75	6.12	-0.63
六	弃渣场区				3.82	3.82
1	撒播草籽（hm ² ）		1.96		3.82	3.82
七	施工营地区			9.35	14.23	4.88
1	撒播草籽（hm ² ）	14.2	21.6	9.35	14.23	4.88
八	施工道路区			8.11	9.91	1.8
	撒播草籽（hm ² ）	12.33	13.5	8.11	9.91	1.8
第三部分 临时措施				450.65	124.48	-326.17
（一）临时防护措施				438.46	124.48	-313.98
一	路基工程区			149.68	37.18	-112.5
1	排水沟（m）	1200	11289	0.33	3.24	2.91
2	沉砂池（个）	18	2	2.46	0.27	-2.19
3	撒播狗牙根（hm ² ）	6.33	2.1	4.17	1.38	-2.79
4	彩条布覆盖（m ² ）	45000	23000	14.54	7.64	-6.9
5	袋装土围挡（m ³ ）	7700	1500	126.56	24.65	-101.91

表 3.14 水土保持工程实际完成投资与方案投资对比表（续表）

项目组成		工程量		水土保持投资（万元）		
二	桥涵工程区			58.97	51.47	-7.5
1	围堰拆除（万 m ³ ）	4.95	4.3	57.07	49.57	-7.5
2	沉砂池（个）	110	110	1.9	1.9	0
三	互通工程区			145.61	3.54	-142.07
1	袋装土围挡（m ³ ）	8500	0	139.71		-139.71
2	排水沟（m）	7100	2700	3.07	1.17	-1.9
3	撒播狗牙根（hm ² ）	4.3	3.6	2.83	2.37	-0.46
四	沿线设施区			0.99	0.52	-0.47
1	排水沟（m）	2300	1200	0.99	0.52	-0.47
五	取土场区			14.16	0.09	-14.07
1	排水沟（m）	648	320	0.19	0.09	-0.1
2	袋装土围挡（m ³ ）	1147.5	0	13.97		-13.97
六	弃渣场区			30.53	0.08	-30.45
1	土质排水沟（m）	736	300	0.2	0.08	-0.12
2	袋装土围挡（m ³ ）	1845	0	30.33		-30.33
七	施工营地区			21.38	22.06	0.68
1	排水沟（m）	1850	3500	0.51	0.96	0.45
2	沉砂池（个）	18	0	2.46		-2.46
3	临时绿化（hm ² ）	0	2.3		10.32	10.32
4	碎石临时覆盖（m ³ ）	0	750		1.24	1.24
5	袋装土围挡（m ³ ）	1120	0	18.41	9.54	-8.87
八	施工道路区			17.14	9.54	-7.60
1	排水沟（m）	62000	34500	17.14	9.54	-7.60
（二）其它临时工程				12.19		-12.19
第四部分 独立费用				204.9	185.97	-18.93
一	建设管理费			21.54	21.54	0
二	工程建设监理费			28.76	28.76	0
三	科研勘测设计费			40.67	40.67	0
四	水土保持监测费			68.93	52	-16.93
五	水土保持方案编制费			25	25	0
六	水土保持竣工验收费			20	18	-2
一~四部分合计				7320.57	6458.47	-862.10
基本预备费				76.92		-76.92
水土保持补偿费				165	165.6	0.60
水土保持总投资				7562.49	6624.07	-938.42





工程实际水土保持工程投资 6624.07 万元，包括：工程措施 3262.57 万元，植物措施 2885.45 万元，临时措施 124.48 万元，独立费用 185.97 万元，水土保持补偿费 165.6 万元。变化的原因如下：

1) 工程措施投资增加了 492.96 万元，主要是路基工程区改变边坡防护的材料，增加排水沟长度，投资增加 520.89 万元；桥涵工程区增加土地整治措施，投资增加 27.2 万元；互通工程区增加排水沟、护坡、表土剥离量，投资增加 252.8 万元；沿线设施区骨架护坡未实施，投资减少 264.29 万元；取土场区面积减小，相应措施工程量减少，投资减少 120.03 万元；弃土场区增加挡墙工程量，投资增加 7.48 万元；施工营地及施工道路的土地整治措施增加，投资增加；总工程措施投资增加 492.96 万元。

2) 植物措施减少了 992.98 万元，主要是初步设计未考虑桥涵工程区中央分隔带及场地内绿化，投资减少 1508.36 万元；路基工程区提高乔灌木的数量，投资增加 609.54 万元；互通工程区增加绿化面积，投资增加 375.26 万元；沿线设施区绿化面积减少，投资减少 479.29 万元；取土场区绿化面积减少，投资减少 0.63 万元；新增弃渣场区绿化，投资增加 3.82 万元；施工营地区及施工道路区绿化面积增加，投资增加。总绿化投资减少 992.98 万元。

3) 临时措施：临时措施费较方案相比减少了 313.98 万元，主要是各区域临时堆土周边袋装土围挡未布设，投资减少。

4) 独立费用根据实际发生计列，减少 18.93 万元。

5) 基本预备费与主体合并使用，未单独计列，减少 76.96 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程建设实行项目法人制、建设监理制和合同制，对工程质量建立了“政府监督，企业管理、社会监理，企业负责”的管理模式。水土保持工程的建设管理纳入整个工程质量管理中。

(1) 为切实加强工程质量管理，安徽芜铜长江高速公路有限公司制定了《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程质量管理办法》，成立了安全环保部，负责质量管理工作，并对设计单位、监理单位、施工单位的质量管理进行了规定，建立定期检查和专职工程师不定期巡查制度。同时还制定完善了《安全生产责任制度》、《事故隐患排查与整改制度》、《安全检查制度》等一系列管理制度，确保管理制度标准化的落实，全面规范现场管理，明确各级质量责任人，落实质量责任制，形成由业主统一组织，监理单位日常监理，设计单位技术支持，施工单位具体落实的良好质量控制体系。

(2) 主体设计单位为安徽省交通规划设计研究院有限公司。设计单位在设计总工程师的直接领导下开展工作，常住工地，专业配置齐全，有较为完善的质量管理体系，设计管理实行标准化、体系化管理机制。对项目的设计进度、质量进行控制，负责各专业的统一管理并协调内外各专业的组织和技术接口关系。设计单位不断强化服务意识，提高服务质量。供图质量和进度满足工程需要，现场代表能经常巡视工地，对发现的问题能及时提醒有关方注意；同时能够积极参加关键性工程和隐蔽工程的验收工作，参加各种质量会议。

(3) 主体工程施工监理为安徽省公路工程建设监理有限公司。监理单位实现总监负责制，按照合同管理、技术管理、信息管理和现场管理职能划分，设置了相关的职能部门，配备了各专业的监理工程师，制定了完善的管理制度，实行统一的、规范化监理。

监理部监理设置了比较完善的质量管理体系，制定了监理规划、监理实施细则。重视对施工方法及施工工艺的审查，实行事前控制，对隐蔽工程、施工重点部位和关键工序进行旁站监理，对已完工程组织质量验收和评定等，发现质量问题限



期整改，对质量缺陷进行闭环管理，使工程质量得到保证。

(4) 施工单位从组织措施、管理措施、经济措施、技术措施等方面加强管理，细化施工工艺、规范细部做法，确保工程质量达到设计要求。施工单位根据行业质量标准要求，建立了质量保证体系，落实了质量责任制和质量保证措施。各施工单位成立了以项目经理为第一负责人、副总经理和总工程师中间控制、下设供应、财务、施工、质检等部门，形成自上而下、自管理层至作业层的质量管理组织体系，明确职责全面控制施工质量管理的每个环节。在施工过程中，施工单位与现场监理密切配合，服从业主、监理单位的监督、检查和指导。坚持对工程原材料、中间产品及成品质量进行抽样检查和测试，发现不合格产品及时处理。

综上，建设单位及工程各参建单位均建立健全的质量管理机构，质量目标和管理职能明确，配置了质量管理专职人员，制定了相应的质量管理规章制度，对重要工程和重要工序还制定了专门的质量保证措施，质量管理运行有效。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据建设单位提供的分部工程验收签证、单位工程验收鉴定书和相关的质量评定材料，项目区实施的水土保持工程主要包括防洪排导工程、土地整治工程、斜坡防护工程及植被建设工程。本工程项目划分为 5 个单位工程，6 个分部工程，1613 个单元工程。项目划分情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程质量评定表

序号	单位工程名称	分部工程	单元工程	单元工程数量
1	斜坡防护工程	工程护坡	路基工程锚杆框架护坡	25
			路基工程浆砌片石骨架护坡	244
			桥涵工程浆砌片石护坡	16
			桥涵工程混凝土预制六棱块护	14
			互通工程浆砌片石骨架护坡	121
			互通工程混凝土护坡	22
2	土地整治工程	场地整治	桥涵工程区土地整治	54
			取土场区土地整治	9
			弃土场区土地整治	2
			施工营地区土地整治	28
			施工道路区土地整治	14
3	防洪排导工程	排洪导流设施	路基工程边沟	243
			路基工程急流槽	10
			路基工程截水沟	28
			互通工程边沟	134
			互通工程急流槽	3
			沿线设施区边沟	12
			沿线设施雨水管道	17
			沿线设施排水沟	8
			取土场土质排水沟	8
4	植被建设工程	点片状植被	桥涵工程区绿化	54
			沿线设施区绿化	2
			取土场区绿化	4
			弃渣场区绿化	2
			施工营地区绿化	22
			施工道路区绿化	14
		线网状植被	路基工程区绿化	312
			互通工程区绿化	124
5	拦渣工程	墙体	弃渣场周边	6
合计	5	6		1613

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据工程单位工程、分部工程质量评定资料：水土保持单位工程、分部工程质量评定均为合格，具体见表 4.2。

表 4.2 质量评定表

单位工程	分部工程			单元工程			质量评定
	总数	合格项目	合格率 (%)	总数	合格项目	合格率 (%)	
防洪排导工程	1	1	100	463	463	100	合格
土地整治工程	1	1	100	107	107	100	合格
植被建设工程	1	2	100	503	503	100	合格
斜坡防护工程	1	1	100	534	534	100	合格
拦渣工程	1	1	100	6	6	100	合格
合计	5	6	100	1613	1613	100	

注：防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程依据《水土保持工程质量评定规程》划分并评定。

4.3 弃渣场区稳定性评估

本工程共布设的 1 处弃渣场，位于铜陵县钟鸣镇上周村（经纬度：北 31° 01'12"东 118° 01'09"），占地面积 1.96hm²，弃渣量 13.75 万 m³；取土区取弃结合，弃渣量 6.26 万 m³，现状复耕。根据现场调查，弃渣场周边布设浆砌砖挡墙，弃渣场区稳定性较好，对周边无不良影响。

表 4.3 弃渣场区特性表

编号	对应桩号	中心坐标	面积 (hm ²)	占地类型	地形地貌	弃土高度 (m)	弃土量 (万 m ³)	周边有无影响	级别
1#	K35+500 左侧	N: 118° 01'09" E: 31° 01'12"	1.96	耕地、水域及水利设施用地	洼地	8	13.75	无不良影响	5 级
小计			1.96				13.75		
取土区（取弃结合）		N: 117° 52'09" E: 31° 12'16"	5.64	耕地	平地	1~2m	6.26	无不良影响	
合计							20.01		

4.4 总体质量评价

根据各防治分区质量评价结果和各方有关单位的抽查共同认定，本工程完成的水土保持工程措施基本保存完好，工程的结构尺寸符合要求，施工工艺和方法满足技术规范；工程外观质量基本合格，林草植被总体长势良好。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持措施建成后，运行正常，具有水土流失防治功能，充分发挥了水土保持效益。

5.2 水土保持效果

5.2.1 扰动土地整治率

项目建设区施工扰动土地面积为 270.69hm^2 ，各项措施共计完成整治面积 268.44hm^2 ，其中工程措施 9.15hm^2 ，植物措施 115.99hm^2 ，建构筑物及道路硬化面积 143.30hm^2 ，项目区平均扰动土地整治率为 99.17% ，高于水土流失防治一级标准目标值 97% 。扰动土地整治率计算见表 5.1。

表 5.1 扰动土地整治率计算成果表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	扰动整治面积 (hm^2)				扰动土地 整治率 (%)
		工程 措施	植物 措施	建筑物及道 路硬化面积	小计	
路基工程区	71.66	2.17	13.50	55.87	71.54	99.8
桥涵工程区	60.49		53.74	6.57	60.31	99.7
互通工程区	70.37	1.24	6.76	62.23	70.23	99.8
沿线设施区	8.93	0.1	1.80	6.96	8.86	99.2
取土场区	8.77	5.64	3.13		8.77	100
弃渣场区	1.96		1.96		1.96	100
施工营地区	27.70		21.60	6.05	27.65	99.8
施工道路区	20.81		13.50	5.62	19.12	91.8
合计	270.69	9.15	115.99	143.30	268.44	99.17

5.2.2 水土流失总治理度

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。项目区实际造成水土流失面积 127.39hm^2 ，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 125.14hm^2 ，水土流失总治理度为 98.23% ，高于一级标准目标值 97% 。分区水土流失总治理度计算成果见表 5.2。



表 5.2 水土流失总治理度计算表

防治分区	占地面积 (hm^2)	扰动 面积 (hm^2)	建筑物及 道路硬化 (hm^2)	水土流失 面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失 总治理度 (%)
					工程 措施	植物 措施	小计	
路基工程区	71.66	71.66	55.87	15.79	2.17	13.50	15.67	99.2
桥涵工程区	60.49	60.49	6.76	53.92		53.74	53.74	99.7
互通工程区	70.37	70.37	62.23	8.14	1.24	6.76	8.0	98.3
沿线设施区	8.93	8.93	6.96	1.97	0.1	1.80	1.90	97.1
取土场区	8.77	8.77		8.77	5.64	3.13	8.77	100
弃渣场区	1.96	1.96		1.96		1.96	1.96	100
施工营地区	27.70	27.70	6.05	21.65		21.60	21.60	99.8
施工道路区	20.81	20.81	5.62	15.19		13.54	13.50	98.9
合计	270.69	270.69	140.69	127.39	9.15	115.99	125.14	98.23

5.2.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据《安徽省水土保持规划（2016~2030 年）》和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目建设区为以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，工程容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，目前项目区的实际土壤侵蚀模数约为 $450\text{km}^2 \text{ a}$ 。

经计算，该项目区土壤流失控制比为 1.1，有效的控制了因项目开发建设产生的水土流失。

5.2.4 拦渣率

根据监测成果并复核，本工程拦挡率为 98%，高于方案目标值 95%。

5.2.5 林草植被恢复率、林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，恢复率为项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据监测，至试运行期，项目区可恢复林草面积为 116.14hm^2 ，实施植物措施面积为 115.99hm^2 ，林草植被恢复率为 99.87%，高于方案批复的目标值 99%。项目建设区内林草植被面积 115.99hm^2 ，占项目建设区面积 269.14hm^2 的 42.85%，高于方案批复的目标值 27%。

表 5.3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区	占地面积 (hm^2)	可恢复面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
路基工程区	71.66	13.52	13.50	99.8	18.8
桥涵工程区	60.49	53.75	53.74	99.9	88.3
互通工程区	70.37	6.79	6.76	99.5	9.6
沿线设施区	8.93	1.81	1.80	99.4	20.1
取土场区	8.77	3.13	3.13	100	35.7
弃渣场区	1.96	1.96	1.96	100	100
施工营地区	27.70	21.64	21.60	99.8	77.9
施工道路区	20.81	13.54	13.50	99.6	70.1
合计	270.69	116.14	115.99	99.87	42.85

6 水土保持管理

6.1 组织领导

本项目建设单位为安徽芜铜长江高速公路有限公司。在工程建设期间，建设单位严格执行基本建设程序，按照国家有关规定，通过公开招标选择设计、监理、施工、设备供应单位；通过合同（协议）、授权或各种工程建设管理办法明确各参建方的职责、工作程序及工作关系，加强内控制度，细化实施方案，明确节点目标，严格资金管理，有效地控制了工程质量、安全、进度和工程投资。

6.2 规章制度

建设单位从工程开工以后做的第一要事，就是从工程组织管理最重要的基础管理工作入手，抓紧施工组织设计审定，建章建制，为切实加强工程质量管理，专门制定了《工程项目环境保护与水土保持管理工作指引》、《工程质量、环境、职业健康安全管理标准》、《工程建设质量标准》、《工程建设质量控制要点》等一系列管理制度，确保管理制度标准化的落实，全面规范现场管理，明确各级质量责任人，落实质量责任制，形成由业主统一组织，监理单位日常监理，设计单位技术支持，施工单位具体落实的良好质量控制体系。

6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，公司将涉及水土保持措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中。工程招标工作依据《中华人民共和国招标投标法》等法律、法规要求，本着“公开、公平、公正和诚信”的原则，实行公开招标，水土保持工程施工等单位均通过招标确定。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《安全生产管理办法》，协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。在此基础上注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了工程质量和植树林草的成活率和保存率。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测工作开展情况

本工程施工期末同步开展水土保持监测工作。

建设单位于 2014 年 2 月委托安徽省水土保持监测总站开展水土保持补充监测工作。

监测合同签订后，监测单位按照水土保持方案中水土保持监测的目的和任务要求，从 2014 年 2 月开始，采用调查监测、资料分析、遥感监测、实地量测等监测方法，对各区域水土流失、水土保持防治措施及防治效果进行全面监测和补充调查，于 2020 年 7 月编制完成《合福铁路铜陵长江公铁大桥公路接线工程水土保持监测总结报告》。

结合工程实际建设情况，通过卫星影像比对和查询施工、监理资料，共布置了 8 个监测点，具体见表 6.1。

表 6.1 水土流失调查点及调查内容表

序号	监测分区	监测点或调查点	相对位置	监测内容	监测方法
1	路基工程区	填方段路基	K4+700	坡面水土流失 防护措施	调查监测
2		挖方段路基	K38+600	坡面水土流失 防护措施	调查监测
3	桥涵工程区	西河特大桥	K10+200	防护措施 地表扰动	调查监测
4	互通工程区	钟鸣互通	K41+314	防护措施 水土流失量	调查监测
5	沿线设施区	铜陵北管理处	K32+983	防护措施 地表扰动	调查监测
6	弃渣场区	K36+151 右侧渣场	K36+151	防护措施 水土流失量	调查监测
7	取土场区	1#取土场	K9+200	防护措施 地表扰动	调查监测
8	取土场区	2#取土场	K42+725	防护措施 地表扰动	调查监测
9	施工营地区	堆料场、拌合场	K9+000	防护措施 地表扰动	调查监测

监测报告主要结论为：

1) 防治责任范围调查结果

根据实地调查及卫星影像分析，项目建设期实际占地面积为 270.69hm²，全部为项目建设区。

2) 弃土弃渣调查结果

本工程共挖方 163.42 万 m³，填方 196.30 万 m³，借方 52.93 万 m³，弃方 20.01 万 m³，其中 13.75 万 m³ 运至弃渣场区，6.26 万 m³ 运至 1#取土区。



3) 防治措施监测成果

工程措施：路基工程区：C₂₅ 预制砼边沟 24250.9m，急流槽 983m，截水沟 2753.5m，中央分隔带盲沟 5302.5m，锚杆框架护坡 2430m，浆砌片石骨架护坡 73035m²，表土剥离 23.66 万 m³；桥涵工程区：浆砌片石护坡 310.15m³，混凝土预制六棱块护坡 128m³，土地整治 53.74hm²；互通工程区：C₂₅ 预制砼边沟 5473.27m³，急流槽 216.25m³，混凝土护坡 4020.9m³，浆砌片石骨架护坡 33441m²，表土剥离 19.14 万 m³；沿线设施区：表土剥离 2.85 万 m³，C₂₅ 预制砼边沟 1150m，雨水管道 1635m，场地排水沟 710m，透水砖硬化 400m²；取土场区：表土剥离 2.63 万 m³，土地整治 8.77hm²，土质排水沟 800m；弃渣场区：表土剥离 0.59 万 m³，土地整治 1.96hm²，挡渣墙 300m；施工营地区：表土剥离 7.25 万 m³，土地整治 21.60hm²；施工道路区：表土剥离 4.74 万 m³，土地整治 13.50hm²。

植物措施：路基工程区绿化面积 13.50hm²；桥涵工程区绿化面积 53.47hm²；互通工程区绿化面积 6.76hm²；沿线设施区绿化面积 1.80hm²；取土场区绿化面积 3.13hm²；弃渣场绿化面积 1.96hm²；施工营地区绿化面积 21.60hm²；施工道路区绿化面积 13.50hm²。

4) 防治目标监测成果

扰动土地整治率 99.17%，水土流失总治理度 98.23%，土壤流失控制比 1.1，拦渣率 98%，林草植被恢复率 99.87%，林草覆盖率 42.85%。

6.4.2 监测工作评价

本工程施工期未同步开展水土保持监测工作，但建设单位在工程建设过程中做好了排水、绿化等防护措施，基本上满足了水土保持方案设计的防治要求，达到了水土保持方案设计的防治效果，防治效果 6 项指标可信。监测单位通过遥感、资料分析等监测手段，取得建设期的水土流失数据，监测数据基本可信，圆满的完成了本项目的监测工作。

6.5 水土保持监理

本工程未开展水土保持监理，水土保持工程监理纳入主体工程中，由安徽省公路工程建设监理有限公司承担。

根据批复的水土保持方案计列的水土保持工程内容，监理单位查阅设计文件、

施工单位施工资料及有关技术档案资料，同工程建设单位、设计单位、施工单位等参建单位详细了解工程建设情况，深入工程现场调查，抽样调查、量测，开展工程外观质量检查，检查工程缺陷，并与批复的水保方案和监理资料对照，核实各项水土保持措施工程量。

经过建设监理，水土保持工程的施工质量得到有效保证，投资得到严格控制，工程实现了按计划进度实施。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2018 年 8 月，安徽省水利厅对本项目进行了监督检查，出具了《关于印发部省审批跨市生产建设项目 2018 年度水土保持监督检查意见的函》（皖水保函〔2018〕1882 号）。

建设单位及时进行了整改：

1、根据弃渣场现场情况，在弃渣场裸露区域撒播了草籽，对弃渣场周边砌挡土墙。

2、积极组织开展水土保持设施验收工作，已开展水土保持专项招标工作。

2019 年 7 月 2 日，安徽省水利厅对本项目开展水土保持专项监督检查，采取书面检查方式，检查内容包括：工程基本情况、水土保持重大设计变更、水土保持措施落实、水土保持监理、水土保持监测、水土保持补偿费缴纳、历次检查整改落实、水土保持设施自验和报备等情况；弃渣场、取土场等重点部位的设计变更以及水土保持措施实施情况。

安徽芜铜长江高速公路有限公司自接到监督检查工作的通知后，填写了水土保持监督检查表，编制了电子版本项目水土保持工作汇报材料，已报送。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本工程批复的水土保持补偿费 165 万元，实际已缴纳 165.6 万元。



安徽省政府非税收入一般缴款书 (收 据)

皖财通字 (2005) 第 7076582353 号

编码: 0810101 单位编码: 0810101 单位名称: 安徽省水利厅本级 2014 年 07 月 23 日 集中汇缴 ☐ 减征 ☐

付款人	全称: 安徽省芜铜长江高速公路有限公司	收款人	全称: 安徽省政府非税收入汇缴结算户
账号: 7512110182600014471		账号: 489945400498093001	
开户银行: 中信银行		开户银行: 中国银行股份有限公司安徽省分行	
项目编码: 08111002	收入项目名称: 水土保持补偿费	单位: 元/平方米	数量: 1182857.15
		收缴标准: 2-1.4	金额: 1,656,000.00
币种: 人民币	金额 (大写): 壹佰陆拾伍万陆仟元整		金额 (小写): 1,656,000.00
执收单位 (盖章):	经办人 (签章):	备注: 1. 用于集中汇缴时, 此联不作收据, 由执收单位留存。 2. 用于依法收取暂扣款、预收款、保证金等款项时, 此联不作报销凭证。	

校验码: 0FEF 本缴款书付款期为 5 天 (到期日遇节假日顺延), 过期无效。

第五联 执收单位给缴款人的收据

6.8 水土保持设施管理维护

本工程水土保持设施在建设期和验收后其管理维护工作将由建设单位安徽芜铜长江高速公路有限公司负责运营管理。安徽芜铜长江高速公路有限公司制定了运行维护管理制度, 具备健全的组织机构和管理体系, 运行管理制度完善, 岗位责任明确, 能够保证主体及水土保持设施的正常运行。从目前运行情况看, 水土保持设施运行正常, 能够满足防治水土流失、保护生态的需要。



7 结论

7.1 结论

- 1、建设单位依法编报了水土保持方案，开展了工程监理、水土保持监测工作，缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序履行基本完整。
- 2、按照批复的水土保持方案实施了水土保持防治措施，水土保持措施质量总体合格，水土保持设施运行基本正常，各项防治指标均达到了方案批复的要求。
- 3、水土保持措施体系、等级和标准已按照批准的水土保持方案落实，水土流失防治任务达到了批复的水土保持方案要求，水土保持分部工程、单位工程已通过验收。
- 4、工程运行期间，水土保持设施由安徽芜铜长江高速公路有限公司负责管理维护。

综上所述，本工程水土保持设施具备验收条件。

7.2 遗留问题安排

存在问题：无

建议：进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和长期发挥效益。