目　录

前　言 1

1 建设项目及水土保持工作概况 5

1.1 项目建设概况 5

1.2 水土流失防治工作概况 16

1.3 监测工作实施概况 22

2 监测内容与方法 25

2.1 监测原则 25

2.2 监测内容 26

2.3 监测方法 27

2.4 监测频率 30

3 重点部位水土流失动态监测结果 31

3.1 防治责任范围监测结果 31

3.2 取土、弃渣监测结果 35

3.3 土石方工程量监测结果 36

3.4 水土保持措施及运行情况监测 38

4 水土流失防治监测结果 39

4.1 水土保持措施总体布局 39

4.2 工程措施及实施情况 41

4.3 植物措施及实施情况 43

4.4 临时防治措施及实施进度 46

4.5 水土保持措施防治效果 48

5 土壤流失量监测结果 49

5.1 水土流失面积 49
5.2 土壤流失量 51
5.3 水土流失危害 52
6 水土流失防治效果监测结果 53
6.1 扰动土地整治率 53
6.2 水土流失总治理度 54
6.3 土壤流失控制比 54
6.4 拦渣率及弃渣治理情况 55
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率 55
6.6 水土流失目标完成情况 55
7 结论 57
7.1 水土流失动态变化 57
7.2 水土保持措施评价 57
7.3 存在问题及建议 58
7.4 综合结论 58

附件：

附件 1：水土保持方案批复
附件 2：项目立项批复文件
附件 3：建设用地规划许可证
附件 4：建筑工程施工许可证
附件 5：项目效果图及遥感监测图
附件 6：水土保持监测现场照片

附图：

附图 1：工程地理位置及水系图

附图 2：建设期水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 3：路基标准横断面图

附图 4：桥梁施工步骤图

附图 5：防护措施图

（5-1 草皮护坡图、5-2 方格骨架护坡图、5-3 片石护坡图）

附图 6： 排水措施图

（6-1 边沟、6-2 排水沟、6-3 截水沟、6-4 急流槽、6-5 路肩沟）

附图 7： 绿化措施图

（7-1 填方路侧绿化景观设计、7-2 路基绿化景观标准横断面图）

附图 8： 取土场、弃土场措施图

前　言

衡龙新区位于益阳城际干道与宁乡金洲大道接口处的衡龙桥镇境内，是益阳市实施“东进东接”战略的桥头堡，是与长株潭城市群实现“无缝对接、资源共享、产业互补”的新型工业与城镇化综合发展区。2015 年 2 月中共益阳市赫山区委办公室、益阳市赫山区人民政府办公室发文《关于成立衡龙新区建设工作领导小组的通知》（益赫办〔2015〕12 号）正式确定领导小组下设衡龙新区建设指挥部，承担衡龙新区的开发建设管理工作。为进一步改善衡龙新区投资环境，实现高速公路“40km 之内到湘江”的目标，连通长益高速公路及已建（银城大道-长常高速）高速连接线，益阳市委市政府提出在长益高速 K40 之内扩建新益阳互通，并将其打造为益阳市全面融入长沙的桥头堡、展示益阳新形象的窗口。

本项目中心桩号在长益高速 K39+648.335 处（具体位于赫山区衡龙桥檀树塘村，主线范围 K39+000~K40+110），东距宁乡互通 3.4km、西距鱼形山互通 3.6km（待建宁韶高速与长益高速枢纽互通），并采用 A 型单喇叭方案，匝道桥上跨长益高速公路，在李家咀设收费站后接上连接线。连接线不属于本次监测内容，纳入连接线工程范围。

本项目水保监测阶段确定占地包括永久占地和临时占地，总占地面积 21.09hm^2，其中永久占地面积 17.16hm^2，（新征用地 13.28 hm^2，其中利用老路面积 3.88hm^2），临时占地 3.93hm^2。供需拆迁 72 户，拆迁建筑物 9680.5m^2，全线设置完善的交通工程及沿线设施，并补充相邻路段的指示标志调整。

根据项目设计，项目建设总投资为 17702.77 万元，其中土建投资为 9198.69 万元，该项目建设所需要的资金均为业主自筹。

根据《中华人民共和国水土保持法》及相关规定要求，开发建设项目

应开展水土保持监测工作。2019 年 6 月，益阳市龙桥建设开发有限公司委托益阳富银工程咨询服务有限公司（以下简称“我公司”）针对本项目的水土保持进行监测工作。由于开展监测工作时，项目已经完工投入运营，2019 年 6 月至 2019 年 11 月，我公司的技术人员主要通过实地调查，并充分收集整理工程建设过程资料，汇总监测成果，完成了《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持监测总结报告》。

(一) 水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="4">长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="7">建设规模</td><td rowspan="7">占地面积
8.33hm^2</td><td rowspan="2">建设单位联系人</td><td colspan="3">益阳市龙桥建设开发有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="3">刘进/13875369525</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">益阳市赫山区衡龙桥檀树塘村，长益高速K39+648.335 处（主线范围 K39+000~K40+110)</td></tr>
<tr><td>所属流域</td><td colspan="3">长江流域</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td colspan="3">17702.77 万元</td></tr>
<tr><td rowspan="2">建设期工期</td><td colspan="3">2017 年 5 月~2017 年 12 月</td></tr>
<tr><td colspan="3">建设期工期 8 个月</td></tr>
<tr><td colspan="6">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="2">益阳富银工程咨询服务有限公司</td><td>联系人及电话</td><td>张莉/13637318092</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="2">堆积阶地地貌</td><td>防治标准</td><td>一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td><td>监测指标</td><td>监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td>1.水土流失状况监测</td><td colspan="2">调查监测法</td><td>2.防治责任范围监测</td><td>规划用地文件、征地文件、遥感、量测对比计算</td></tr>
<tr><td>3.水土保持措施情况监测</td><td colspan="2">样方调查、实地调查、统计核算、GPS 定位</td><td>4.防治措施效果监测</td><td>实地调查及资料分析</td></tr>
<tr><td>5.水土流失危害监测</td><td colspan="2">实地调查、卫星遥感影像解译</td><td>水土流失背景值</td><td>0～1400t/km^2 a</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围</td><td colspan="2">25.73hm^2</td><td>土壤容许流失量</td><td>500t/km^2 a</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设期水土保持投资</td><td colspan="2">981.82 万元</td><td>水土流失目标值</td><td>450t/km^2 a</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td colspan="5">1)工程措施：路基排水沟 4168m（其中路堑边沟 1225m、路堤边沟 2943m）、急流槽 24.9m、路肩沟 114.4m、浆砌石挡墙 642.75m、浆砌石沉砂池 10 组、截排水沟 910m、土地平整 8.43hm^2，复耕 1.24hm^2；</td></tr>
<tr><td colspan="5">2)植物措施：路堤边坡植草 1905.2 m^2、路堤花格草 9122.6m^2、路堑边坡植草 3548.8m^2、浆砌片石骨架护坡 1321.9m^2、路堤浆砌片石护坡 687.9 m^2、草皮护坡 1600m^2、播撒草籽 8312m^2、植树总计 10767 株（其中乔木 3456 株，灌木 7311 株）等；</td></tr>
<tr><td colspan="5">3)临时措施：临时排水沟 5290m、薄膜 14374.5m^2、土质沉砂池 45 个、袋装土垒砌 635m^3、防尘网覆盖 20215m^2、表土开挖 11519m^3、表土回填 11519m^3、挡土板 1479 块、临时道路 250m。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="8">监测结论</td><td rowspan="7">防治效果</td><td>分类指标</td><td>目标</td><td>达到</td><td colspan="6">实际监测数量</td></tr>
<tr><td>扰动土地整治率</td><td>95%</td><td>97.07%</td><td>防治措施面积（hm^2）</td><td>16.95</td><td>建筑物及硬化（hm^2）</td><td>11.79</td><td>扰动土地总面积（hm2）</td><td>21.09</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度</td><td>97%</td><td>97.17%</td><td colspan="2">防治责任范围面积（hm^2）</td><td>26.14</td><td colspan="2">水土流失总面积（hm^2）</td><td>8.94</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">工程措施面积（hm^2）</td><td>4.23</td><td colspan="2">容许土壤流失量（t/km^2 a）</td><td>500</td></tr>
<tr><td>拦渣率</td><td>95%</td><td>100%</td><td colspan="2">植物措施面积（hm^2）</td><td>4.46</td><td colspan="2">监测土壤流失情况（t/km^2 a）</td><td>485</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>99%</td><td>99.49%</td><td colspan="2">可恢复林草植被面积（hm^2）</td><td>5.44</td><td colspan="2">林草类植被面积（hm^2）</td><td>5.42</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>27%</td><td>46.92%</td><td colspan="2">实际拦挡弃土石渣量（万 m^3）</td><td>3.79</td><td colspan="2">总弃渣场量（万 m^3）</td><td>3.79</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="8">各项防治指标均达到防治目标的要求。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td>长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程</td></tr>
<tr><td></td><td>总体结论</td><td>长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程基本完成了建设期的水土流失防治任务，建设期工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织建设期验收。</td></tr>
<tr><td colspan="2">建议</td><td>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。</td></tr>
</table>

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 地理位置

益阳市位于长江中下游平原南岸的洞庭湖南岸，地处湖南省中北部，地理坐标为北纬 27°58′38″至 29°31′42″、东经 110°43′02″至 112°55`48″，东西最长距离 217 公里，南北最宽距离 173 公里，从地图上看，像一头翘首东望、伏地待跃的雄狮，威踞于湖南省中北部。它北近长江，同湖北省石首县抵界，西和西南与本省常德市、怀化市接壤，南与娄底市毗邻，东和东南紧靠岳阳市和省会长沙市。

横龙桥镇，素有益阳“东大门”之称，与长沙市宁乡县山水相连，东距长沙市 45 公里，属长株潭城市群半小时经济圈，是益阳对接长株潭的第一镇，镇域总面积 114.2 平方公里。西邻岳家桥镇、东接泉交河镇，南达宁乡县菁华铺乡，北至沧水铺镇，G319、银城大道贯穿全区，泉交河由西往东在新区北部穿流。

本项目位于益阳市赫山区横龙桥镇东侧临近宁乡处赫山区衡龙桥镇檀树塘村，属于衡龙新区管辖范围。具体位置见附图 1。

1.1.2 项目基本情况

新益阳互通位于益阳高新区东部新区，北距泉交河互通 14.6km、南距宁乡互通 3.4km，采用 A 型单喇叭方案，匝道桥上跨长益高速公路，出口在周家塘设收费站后接上连接线。

工本项目建设内容主要包括：互通匝道、主线加减速车道、收费站土建房建及机电设施等。本项目涉及长益高速主线长度 1110m，建设主线加

减速车道 1250m，匝道长度 2742.545m、匝道桥 220m/1 座，收费站 1 处，服务楼 1 座。项目占地面积 17.16hm^2（其中新征用地 13.28hm^2，利用老路 3.88hm^2）、拆迁建筑物 9680.5m^2，全线设置完善的交通工程及沿线设施，并补充相邻路段的指示标志调整。

1.1.3 项目组成

本次水土保持监测范围为长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程，建设内容主要包括：互通匝道、主线加减速车道、收费站土建房建及机电设施等。本互通建设包括互通匝道、主线加减速车道、收费站土建房建及机电设施等。本项目涉及长益高速主线长度 1100m（主线范围 K39+000～K41+110），出口设置连接线对接银城大道（路基宽 65m），匝道总长 2742.545m，匝道桥 255m/1 座。互通设匝道收费站 1 处，收费站车道数为 6 进 10 出；设桥梁 220m/1 座，共设涵洞 8 道，通道 4 道，其中 2 道通道、2 道涵洞为老涵加长，1 道通道为利用现状。由于本项目规模较大，可行性研究阶段（水保方案编制深度阶段）与项目建设过程中，由于受地质条件、以及设计、施工等众多因素影响，工程局部线位、主要技术指标、建设内容等出现一定程度的变更。变更情况对比见下表 1.1-1。

表 1.1-1　　本项目变更情况对比表

项　目	单　位	施工阶段	工可阶段	备注
主线长度	km	1.11	1.11	
主线加减速车道	m	1055.129	1250	
匝道长度	m	2742.545	1964.92	
匝道桥	m/座	220/1	220/1	宽 19.5m
收费车道	条	6 进 10 出	6 进 10 出	
服务楼	座	1	1	
征用土地	公顷	17.16	16.95	
其中新征用地	公顷	13.28	13.07	
利用老路面积	公顷	3.88	3.88	

1.1.4 总体布置

1.1.4.1 平面布置

（1）总体平面布置及建设内容

本项目具体位置在长益高速 K39+648.335 处（主线范围 K39+000～K40+110），北距泉交河互通 14.6km、南距宁乡互通 3.4km，采用 A 型单喇叭方案，匝道桥上跨长益高速公路，出口在周家塘设收费站后接上连接线，连接线再经堆子塘、周家坝，终于益阳银城大道 K26+660 处（具体位于赫山区衡龙桥镇高家冲，路基宽 65m）。项目布置图见下图 1.1，项目工程建设内容一览见下表 1.1-1。

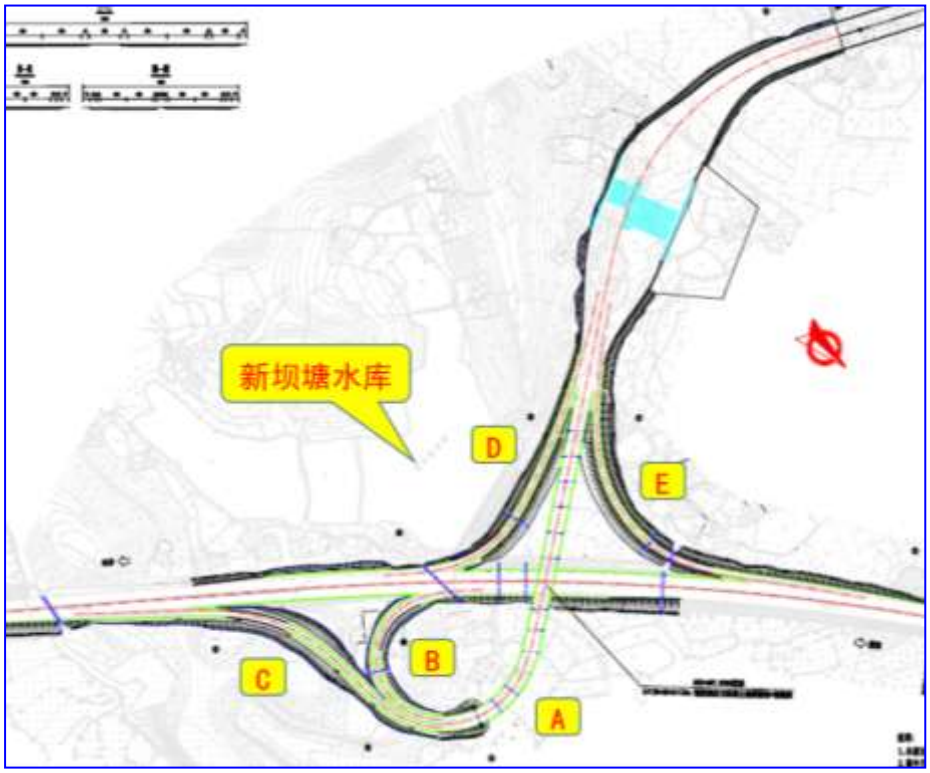


图 1.1　　主线及匝道

表 **1.1-2**　　项目工程建设内容一览表

序号	工程类型	工程内容	起讫桩号	建设性质	路线长度（m）	备注
1	主体	主线	K39+000~K40+110	改扩建	1100	为高速公路并行线，原路基宽 27m，

	工程					加宽渐变车道 6.75m，沥青混凝土路面
2		A 匝道	AK0+465.125~AK1+459.554	新建	994.429	对向分离式双车道匝道，路基宽 19.5m，设计时速 40km/h，沥青混凝土路面
3		B 匝道	BK0+000~BK0+280.748	新建	280.748	单车道匝道，路基宽 10.5m，设计时速 40km/h，沥青混凝土路面
4		C 匝道	CK0+000~CK0+465.125	新建	465.125	单车道匝道，路基宽 10.5m，设计时速 40km/h，沥青混凝土路面
5		D 匝道	DK0+000~DK0+446.403	新建	446.403	单车道匝道，路基宽 10.5m，设计时速 40km/h，沥青混凝土路面
6		E 匝道	EK0+000~EK0+555.84	新建	555.84	单车道匝道，路基宽 10.5m，设计时速 40km/h，沥青混凝土路面
7		匝道桥	/	新建	220	上跨高速公路主线，桥宽 19.5m，沥青混凝土路面
8		收费站	AK1+137.985	新建		收费口车道宽度 3.2m，前进方向最右边车道宽度为 4.5m；设 16 个收费岛，岛宽 2.2m，出口岛长 38m，入口岛长 28m，岛头最高点高出岛面约 1m，岛面高出收费车道路面 0.2m
9		收费站管理	/	新建		占地 0.6hm^2，建筑面积 1386m^2，位于收费站以北
10		服务楼				结构形式为钢框架结构，建筑面积 4290.71m^2，建筑总高度 9.4m，有两层、三层，配套绿化及排水设施
11	临时工程	施工临建区				长益高速公路修建一个施工临建区，总占地 0.4hm^2
12		施工便道			250	取土场和弃土场设施工便道，共计长 250m，占地 0.11hm^2
13		取土场				占地 2.55hm^2，位于 D 匝道旁水塘南侧荒山（永久占地范围外）
14		弃渣场				占地 1.10hm^2，位于匝道桥下（永久占地范围内）
15	配套工程	交通工程		新建		交通标志、标线等
16		绿化工程		新建		道路两侧种植行道树，在边坡开挖处进行绿化处理，同时做好景观设计

（2）路基横断面

1、路基宽度

长益高速为双向四车道，路基宽度 27.0m，其中：行车道宽 2×2×3.75m，硬路肩宽 2×3.5m(含右侧路缘带宽 2×0.5m)，中间带宽 3.5m(中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.75m)，土路肩宽 2×0.75m；本次设计对其进行部分加宽。

A 匝道为双向四车道，路基宽为 19.5m，其中：行车道宽 2×2×3.5m，

硬路肩宽 2×1.0m，中间带宽 2m(中央分隔带宽 1m，左侧路缘带宽 2×0.5m)，土路肩宽 2×0.75m。

B、C、D、E 匝道为单向双车道，路基宽度为 10.5m，其中：行车道宽 2×3.5m，左侧硬路肩 1.0m(含左侧路缘带 0.5m)，右侧硬路肩 1.0m(含右侧路缘带 0.5m) ，土路肩宽 2×0.75m。

2、路基设计标高及路拱横坡

长益高速路基设计标高位置在中央分隔带外侧边缘处；A 匝道设计标高为路面横坡延伸线在中央分隔带中心处的设计标高；B、C、D、E 匝道匝道路基设计标高为中心线处的路面标高，

行车道、路缘带及硬路肩设 2％横坡，土路肩设 4％横坡；收费广场路面横坡 1.5%，土路肩横坡 4.0%。

3、路基设计

填方路基设计：路基填方边坡坡率根据路基填料种类、边坡高度和基底工程地质条件确定，经水文地质及工程地质勘察，本路段路基基底局部沟谷内、池塘、沟渠及水稻田表层存在少量薄层软土需换填处理，无其他大的不良地质病害或特殊性岩土。一般路堤边坡坡率如下：当路堤边坡高度 H≤8.0m 时，其边坡坡率采用 1∶1.5；当路堤边坡高度 8.0m＜H≤20.0m 时，其上部 8.0m 高度范围内边坡坡率采用 1∶1.5，以下部分采用 1∶1.75。针对各路段特点，拟从路基填料、排水、防护等多方面进行综合设计，路基填料采用透水性良好的材料进行填筑，路基边坡采用 M7.5 浆砌片石铺砌防护。

挖方路基设计：边坡根据地质条件及边坡高度等情况确定。一般情况下，挖方边坡（挖方高度<30m）坡率按以下原则：土质及全风化岩石地段的路堑边坡为 1∶1～1∶1.25；强风化的软质岩石，路堑边坡坡率为 1∶0.75～1∶1；强风化至弱风化的硬质岩石，边坡上没有对路堑边坡稳定产生不利影响的结构面时，路堑边坡坡率为 1∶0.5～1∶0.75；微风化至新鲜的硬质岩石，

边坡上无对路堑边坡稳定产生不利影响的结构面时，路堑边坡率为1∶0.3～1∶0.5；一般挖方路基在边沟外侧设置宽度为 1.5m 的碎落台。对于地势平缓的低切方路段或相邻路段存在借方的路段可考虑采用宽碎落台，其宽度为 3.6～6.0m（含浅碟型边沟宽度）；边坡开挖高，仅挖除薄的表层岩土时，原则上放陡边坡，加强主动防护，减少不必要的开挖与防护。

桥头填方路基：应设置底部长度不小于 6m 的过渡段，过渡段范围内应用砂砾或粗粒土填筑，压实度不应小于 96%。路基纵向填方处应开挖成高宽比 1:1.5 的台阶。用地界填方路段一般为路堤边沟外 1.0m，不设边沟时，为坡脚外 1.0m。挖方路段一般为边坡顶或截水沟坡顶外 1.0m。

（3）桥梁、涵洞

本项目设置桥梁一座，位于 A 匝道上跨越长益高速主线，中心桩号 AK0+727.5。

1)桥梁布设原则

①全线桥梁均服从线路总体走向，桥型方案选择主要根据桥位处地形、地质、路线纵面和长益高速“四改八”预留宽度等条件，按照安全、经济、适用、美观、施工方便等原则，选择经济合理的跨越形式及桥梁结构类型。

②本桥上部结构为连续钢箱梁桥，全桥共 1 联，跨径为 40+60+3x40m，桥面总宽度 19.5 米，双向 4 车道，桥面设 2%人字坡，第一跨部分位于缓和曲线上，设有超高，通过钢箱梁腹板变高调整。下部构造为柱式墩配桩基础、肋式台配承台桩基础，该桥桩基全部按钻孔摩擦灌注桩设计。

③跨线桥的跨径和梁高要为长益高速路的现状和规划留有足够的净空。本桥的竖曲线、平曲线及横断面超高等均服从线路总体设计。

④为方便施工，加快建设和减少施工期对长益高速的影响，在跨越高速的桥梁上部结构尽量选用施工周期短、施工方便、能工厂预制和拼装的结构形式。

⑤高度较矮的桥墩（h<30m）一般采用柱式墩，桥梁桥台一般采用重力

式 U 型台，肋板台、桩柱式台。桥梁基础一般采用扩大基础与桩基础。

2)技术标准

汽车荷载等级：公路—Ⅰ级；

桥梁宽度：19.5m，桥梁基本情况见表，桥梁标准断面如下图。

表 1.1-3　　桥梁工程基本情况表

中心桩号	桥名	孔数—跨径（孔—m）	设计桥宽（m）	新建桥长（m）	建设期间交通情况	结构类型			
						上部结构	下部结构		基础
							墩	台	
AK0+727.5	A 匝道长益高速跨线桥	40+60+40+2*40	19.5	220	可利用附近乡道通行	预应力砼箱梁+钢箱梁	柱式墩	肋板式	桩基础

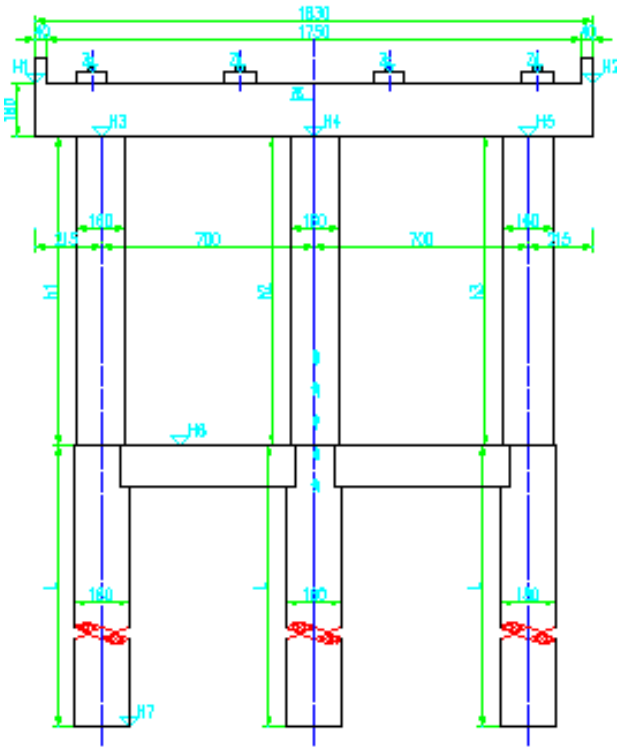


图　1.1　　桥梁断面图

（4）交叉工程

本项目主要包括互通式立体交叉，即为本项目中心桩号为 K39+648.335，互通范围为 K39+000~　K40+110，即涉及主线长度 1100m，采用单喇叭方案，匝道桥上跨高速公路主线。

（5）附属工程

附属工程包括收费站、收费管理所。

互通设匝道收费站 1 处，本互通收费站采用 6 进 10 出共 16 个收费车道，其中 ETC 通道为 2 进 2 出。本次收费站水泥混凝土路面按收费广场交通设施布置进行设计。在收费广场水泥砼路面与相邻沥青砼路面间设置 5m 过渡段，过渡段的路面采用两种路面呈阶梯状叠合布置，其下铺设变厚度现浇素水泥混凝土板。

收费站管理所，结构形式为钢框架结构，建筑面积 4290.71m^2，建筑总高度 9.4m，有两层、三层，配套绿化及排水设施。

（5）环境保护与景观工程

本次边坡景观绿化设计，遵循以下的原则：第一，尽量避免非生态的封闭防护，多采用开放式防护体系，如以自然式植被护坡代替规整的护面墙护坡；第二，对于土质边坡，采用湿法喷播技术和厚层基材喷播技术进行防护绿化；对于岩质边坡，采用挂网加基盘绿化植草柔性防护技术进行防护；第三，结合当地历史文化、民风民俗、自然遗产等要素，突出地域特点，增加公路景观的多样性，体现不同区域的文化风情；第四，边坡防护绿化在种草植树的基础上，大量采用各种乔灌木搭配，并以其“染”、“乱”为特色，尽量尽快使人类制造的“成果”融入自然，变“人工边坡”为“自然边坡”；第五，更新设计理念和养护观念，公路景观是动态景观，色彩宜浓烈大方、线条宜丰富柔和、主题宜高雅时尚，这样才能较好地掩饰硬质边坡，诱导视线，全面提升公路景观质量。

1、路堤

结合路侧两边自然景观、地貌、地形及建筑物情况，遵循“露、透、封、诱”及远景、近景相结合的绿化理念，灵活处理，优化设计。对于路侧自然景观较好的路段取消相应一侧高大乔木的栽植，采用“露”的手法，将自然景观引入司乘人员的视野；对于路侧有碍美观的建筑物，如：厂房、砖厂、

坟群等，则采用“封”的手法，苗木加密成片栽植。

在土路肩外水平距离 1m 种植灌木球，在土路肩外水平距离 3m 采用小乔木或花灌木，在护坡道种植乔木。

2、碎落台

碎落台采用灌木球与小乔木间植，在方格骨架锚杆防护路段，靠边坡侧种植攀援植物。

3、互通三角区域

综合考虑立交功能、安全要求、立交与周围环境的协调等因素，通过互通式立交造型、形成连续、自然的视觉空间；通过美化绿化，提高互通式立交的安全性，营造出与自然环境相融合的自然景观。

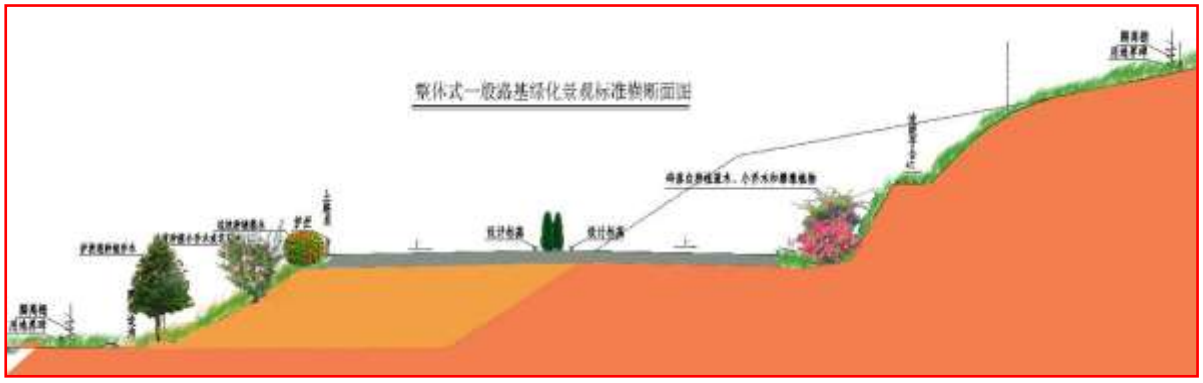


图 1.1-2　　路基绿化标准断面图

1.1.4.2 竖向布置

1、主线：互通范围内的主线设变坡点 2 个，最大纵坡-2.3%共 1 处，最小竖曲线半径：凹型 21510m/1 处。

2、匝道：设计采用的最大纵坡 3.559%共 1 处；最小竖曲线半径：凸型 1099m/1 处，凹型 1327m/1 处。匝道出入口处，匝道纵坡与主线纵坡平顺连接，竖曲线指标按规范规定采用较高的值。

1.1.5 项目投资与建设工期

1、项目投资

项目建设总投资为 17702.77 万元，其中土建投资为 9198.69 万元。该

项目建设所需要的资金方案均为为业主自筹。

2、建设工期

本项目施工工期为 2017 年 5 月至 2017 年 12 月，项目总工期 8 个月。

1.1.6 土石方情况

根据本项目施工资料，项目建设期内实际完成的土石方工程量包括土方开挖172502m^3，（以自然方计，其中土方138736m^3、桥梁钻渣3340m^3、清淤淤泥18907m^3、表土11519m^3），填筑土石方315519（其中路基填筑304000m^3、后期回填表土11519m^3），借方208000m^3，弃渣64983m^3（其中土石方42736m^3、桥梁钻渣3340m^3、清淤淤泥18907m^3）。

1.1.7 征占地情况

本项目建设过程中实际占地面积共计 21.26hm^2，其中永久占地 17.16 hm^2（其中新征用地 13.28 hm^2，见附件 3 建设用地规划许可证，利用老路 3.88 hm^2），临时占地 3.93hm^2。永久占地主要为路基工程区、桥梁工程区、附属工程区。临时占地包括取土场区、弃渣场区、表土堆置区、施工便道等。占地主要类型为耕地、林地、公路用地，其次为荒地、宅基地、水域。

表 1.1-1 **工程占地汇总表**

序号	项目区域	耕地		林地	荒地	宅基地	公路用地	水域	小计	占地性质
		水田	旱地							
一	**永久占地**	**6.13**	**0.97**	**3.39**	**1.03**	**0.83**	**3.88**	**0.93**	**17.16**	永久占地
1	**路基工程区**	**5.36**	**0.97**	**3.24**	**1.03**	**0.64**	**3.82**	**0.17**	**15.23**	
1.1	K39+000~K40+110						3.30		3.30	
1.2	AK0+465.125~AK1+459.554	4.03	0.6	1.57	0.68	0.64	0.52		8.04	
1.3	BK0+000~BK0+217.636	0.37	0.08	0.27	0.05				0.77	
1.4	CK0+134.963~CK0+465.125	0.46	0.1	0.33	0.06				0.95	
1.5	DK0+112.592~DK0+388.071	0.37	0.05	0.26	0.04				0.72	
1.6	EK0+085~EK0+452.214	0.13	0.14	0.81	0.20			0.17	1.45	
2	桥梁工程区	0.47					0.06		0.53	
3	附属工程区	0.3		0.15		0.19		0.76	1.40	
二	**临时占地**	**0**	**0.1**	**2.73**	**0.99**	**0**	**0**	**0**	**3.93**	临时占地
1	取土场区			1.82	0.4				2.22	
2	弃渣场区			0.91	0.33				1.24	
3	表土堆置区		0.1		0.26				0.36	
4	施工生产生活区				0				0.00	
4	施工便道				0.11				0.11	
三	**合计**	**6.13**	**1.07**	**6.12**	**2.02**	**0.83**	**3.88**	**0.93**	**21.09**	

1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建

本项目建设共安置拆迁户数为 72 户，拆迁建筑面积 9680.5m^2，拆迁区内安置拆迁方式采用统一集中安置。工程周边拆迁低压电力杆 30 根、通讯电杆 46 根。电力通讯线搬迁由益阳市电力局及电信局所属专业公司实施完成。根据衡龙新区拆迁安置试行办法，本工程征拆工作按照《益阳市集体土地征收与房屋拆迁补偿安置办法》等文件要求，确定采用“集中安置、经济补偿”等方式来进行拆迁安置，由当地政府统一安排，保障拆迁户的正常生活质量。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 自然条件

1、地形地貌

路线所经地段主要为湘江Ⅰ级阶地，地形较平缓。路线走廊带内，起点段为低缓微丘，地形起伏较小，丘顶呈浑圆状起伏，地形自然坡度 10～25°。中后部主要为平原区，地势较平坦，沿线主要分布农田、水塘，有部分居民区。

整个互通工程地处低山丘陵地貌，相对高差 55~75m，互通区域主要控制因素为新坝塘水库、地方路及居民建筑物。

2、地质地震

据国家质量技术监督局《中国地震动参数区划图》（GBl8306-2001）及湖南省地震动峰值加速度分区表，项目经过地段：益阳市地震动峰值加速度为 0.05g，地震反应谱特征周期为 0.35s，对应原基本烈度，益阳市为Ⅵ度区依据《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）的规定，本项目构造物设计采用简易设防。

3、地层岩性

根据本次勘察结果，结合初勘报告及区域地质资料，现将线路经过区地层岩土性质由新至老分述如下：

第四系全新统(Qh)-更新统（Qp）

（1）填筑土：灰黄色、褐黄色，松散－稍密，主要以块石、卵石、粘土等组成，多系路基、水坝填土，沿线均有分布，层厚 0.30~2.50m。

（2）耕土：灰黑、褐灰色，稍湿-湿，松散，系水田表土或植被表土，多分布在比较平坦的地段或丘岗表层，层厚 0.30~0.70m。

（3）淤泥：灰黑、灰绿色，饱和，流-软塑，具腥臭味，主要分布在沟渠、池塘表层或地势低洼处，层厚一般 0.30~0.80m，局部达 1.40m。

（4）淤泥质粘土：褐灰色、灰黑色，湿，软塑，含有机质，主要分布在池塘表层，层厚一般 0.60~1.20m。

（5）亚粘土：褐黄、灰绿色，稍湿，硬塑，含铁锰质结核，具网纹状斑纹，线路沿线均有分布，层厚：1.20~12.30m。

（6）中细砂：褐灰、褐黄色，稍湿，稍中密，摇震反应中等，主要分布在冲积平原地段，层厚 0.50~1.20m。

（7）卵（漂）石：褐黄、灰白色等色，湿，密实，成分以石英、板岩为主，呈次棱角-次圆状，粒径 2-15cm，含量 55%左右，充填砾砂、粘土，主要分布在冲积平原地段，层厚一般 0.80~4.20m。

白垩系（K）

（8）粉砂质泥岩：砖红色，泥质粉砂结构，薄层状构造，泥质胶结，岩石遇水易软化，脱水易干裂。

强风化层：紫红色，岩质较软，节理裂隙较发育，泥质充填，岩芯呈碎块状、块状。

弱风化层：岩质较硬，岩石较完整，岩芯多呈柱状、块状。

（9）强风化砾岩：褐红色，砾状结构，块状构造，中薄层状，砾石主

要成份为硅质岩，石英等，呈次圆状，粒径 1~8cm，含量 40%左右，泥质、铁质呈孔隙式、接触式胶结，胶结程度一般，岩质较硬，易剥离散裂，岩芯多呈碎块状、碎石状、砂状。

（10）花岗岩：灰白，灰黑色，花岗结构，块状构造，岩质较软。

全风化层：灰白色，松散，浸水散裂，岩芯呈粗砂、砂（砾）土状（实验定名为粗砂、砾砂），层厚≥35m。

4、气象水文

根据益阳气象站 1956 年至今实测资料统计，多年平均降水量为 1482.7mm，降雨主要集中在 4～8 月，占全年的 60%，其中以 5 月份最多，占全年的 15%；多年平均蒸发量为 1207.4mm，主要集中在 5～9 月，其中以 7 月份蒸发量最大；多年平均气温均为 17.0℃。极端最高气温为 43.6℃（1961 年 7 月 24 日）；极端最低气温为-13.2℃（1972 年 2 月 9 日）；多年平均年日照时数为 1151.4h；多年平均无霜期为 271.8d，多年平均风速为 2.3m/s，历年最大风速为 20.0m/s（N），多年平均汛期最大风速为 11.0m/s。

根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》，本项目区未在湘江饮用水水源保护区、水功能一级区内，项目区周边不涉及大型水库、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等区域。

5、土壤植被

水稻土是在长期种稻条件下，经人为的水耕熟化和自然成土因素的双重作用，产生水耕熟化和交替的氧化还原而形成具有水耕熟化层～犁底层～渗育层～水耕淀积层～潜育层的特有的剖面构型的土壤。

红壤为第四纪红色粘土发育而成。红壤颗粒级配良好，腐殖质含量适中，不仅能种粮食作物和经济作物，而且是亚热带经济林木、油料、茶叶、果树的重要产地。但红壤若利用不当，造成水土流失严重时，土壤中养分含量将迅速降低。

项目区属亚热带常绿阔叶林带，矮丘植被条件良好，结构可分为次生乔木、灌木 2 个群落，乔木主要有杨树、樟树、杉木、杜仲等，灌木主要有杜鹃、苎麻、小叶黄杨、箬竹等。草类主要有马尼拉草、结缕草、狗牙根、马唐、牛筋草、藜、一年蓬、苍耳、狗尾巴草等草本植物。

6、不良地质及特殊性岩土

（1）不良地质

路线无滑坡、崩塌、岩溶、构造破碎带、采空区等不良地质现象；不良地质问题主要为边坡稳定性，分布的边坡内的土质、全风化岩石稳定性较差，易风化剥蚀，路堑开挖边坡易发生坍塌、落碎现象。

（2）特殊性岩土

综合沿线地质调绘和室内分析研究，区段内特殊性岩土主要有软土。

路线范围内特殊性岩土主要为软土，线路区软土分布较广，但厚度不大，主要零星出露于沿线沟谷、水塘、水稻田等低洼地带，主要为松散状种植土、软-可塑状粘土、粉质粘土，厚 0.8~2.5m，是由于地势低平，地下水排泄不通畅，受地下水浸泡覆盖层软化形成。

1.2.2 项目区水土保持及防治工作

根据《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》(办水保 [2013]188 号)、《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(2017 年)，本项目所在的赫山区不在国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区内。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）土壤侵蚀强度分类分级标准，项目区属水力侵蚀一级类型区中的南方红壤丘陵区（Ⅰ4），土壤容许流失量为 500t/km^2 a。

项目区水土流失侵蚀形态以微度、轻度水力侵蚀为主，水土流失分布特点是点多面广，侵蚀地类以耕地、林地为主，荒地等次之。项目所在县市

水土流失情况见表 1.2-1。

表 1.2-1　　赫山区水土流失现状表

市县名	总面积	微度	轻度以上水土流失面积					
			小计	轻度	中度	强度	极强度	剧烈
赫山区(km2)	1279	1214.1	64.9	56.55	5.71	1.77	0.75	0.12
所占比例(%)	100	94.93	5.07	4.42	0.45	0.14	0.06	0.01

根据项目区环境状况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外力和侵蚀形式分析，确定项目区的土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀类型为面蚀。现场调查土地利用类型、植被覆盖度、坡面坡度等土壤侵蚀影响因子，将项目区划分为不同侵蚀地块，依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），分析判断各侵蚀地块的原生土壤侵蚀模数。

表 1.2-2　　征地范围内水土流失情况

土地利用类型	面积（hm^2）	占地面积（hm^2）	水土流失背景值（$t/km^2 a$）
水田	6.13	微度	600
旱地	1.07	轻度	2200
林地	6.10	微度	800
荒地	2.02	轻度	900
宅基地	0.83	微度	800
公路用地	3.88	微度	400
水域	0.93		0

表 1.2-3　　分区土壤侵蚀模数背景值表

分区	占地类型及面积（hm^2）							平均侵蚀模数（$t/km^2 a$）
	耕地		林地	荒地	宅基地	公路用地	水域	
	水田	旱地						
路基工程区	5.36	0.97	3.24	0.82	0.64	3.82	0.17	714
桥梁工程区	0.47					0.06		577
附属工程区	0.30		0.15	0.00	0.19	0.00	0.76	323
取土场区			2.04	0.51				820
弃渣场区			0.77	0.33				830
表土堆置区		0.10		0.16				1400
施工生产生活区				0.40				900
小计	6.13	1.07	6.20	2.22	0.83	3.88	0.93	485

通过对项目区各防治区的水土流失调查，项目建设区土壤侵蚀模数为

323~1400t/km^2 a，属轻度流失区，项目区土壤容许土壤侵蚀模数为500t/km^2 a。

1.2.3 项目建设区水土保持及防治工作

一、水土流失特点

本工程建设期水土流失问题主要是施工导致地表植被破坏，原生地表土层结构改变，以及临时堆土（渣）新增松散堆积物而引起的。工程施工的不同环节对水土流失的影响也有所不同。

工程建设期是建设造成的水土流失主要时段，包括施工准备期和建设期。施工活动和扰动原地貌的活动主要集中在路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、取土场区、弃渣场区、表土堆置区、施工便道等。建设期的土石方开挖、填筑和取土等施工活动破坏了项目区域原有地貌和地表植被，破坏土壤结构，致使土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，以及工程产生取土和弃渣，容易导致水土流失。

二、水土流失防治

根据《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，2017 年 5 月，益阳市龙桥建设开发有限公司委托湖南鑫水工程勘测设计有限公司编写《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书》。2017 年 8 月 1 日，益阳市赫山区水务局以益赫水发〔2018〕177 号对《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书》予以批复。

本工程建设期水土流失防治执行建设类项目水土流失防治三级标准，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等防治目标见表 1.2-4。

表 1.2-4　　水土流失防治指标表

防治指标	标准值（一级标准）	修正参数			采用标准
防治指标	建设期	降雨量	土壤侵蚀强	地形	建设期
扰动土地整治率（%）	95				95
水土流失总治理度	95	+2			97
土壤流失控制比	0.8		≥1		1.0
拦渣率（%）	95				95
林草植被恢复率（%）	97	+2			99
林草覆盖率（%）	25	+2			27

1.3 监测工作实施概况

建设单位委托益阳富银工程咨询服务有限公司对本工程进行水土保持监测。根据工作需要，监测单位成立了长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持监测项目组，监测项目组共有技术人员 3 人，工作人员根据本阶段水土保持内容划分了路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、取土场区、弃渣场区、施工便道共 6 个监测区域。

监测组按照《报告书》、《水土保持监测技术规程》中水土保持监测的目的和任务要求，在完成对长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程建设期各水土流失防治责任范围及周边地形地貌水土流失及水土保持现状实地勘查和资料收集工作后。由于开展监测工作时，本项目主体已完工并投入使用，本次监测主要依据《报告书》中水土保持监测部分，结合工程建设的实际情况，工作人员将项目区划分不同监测的监测区域，采取实地调查、地面观测、场地巡查、GPS 定位、卫星遥感影像解译和研究讨论等方式，对工程建设期各防治区域水土流失、水土保持防治措施及防治效益进行全面监测。

我公司在监测成果基础上，对工程技术资料、施工过程资料进行整理、分析，进行现场详细勘察等，编制《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持监测总结报告》。

1.3.1 监测项目部设置

2019 年 6 月，我公司接受水土保持监测任务后，确定了长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持监测工作的技术力量，成立项目水土保持监测小组，并安排了具有一定监测基础的技术人员配合做好监测工作。同时，由项目建设单位明确专门人员负责联络。

该工程水土保持监测工作实行监测小组组长负责制，由项目小组共同组建监测机构，配备监测工程师。监测小组负责该项目工程监测设计和监测实施计划的编制；监测工作的组织实施；监测管理制度的制定；监测成果的审核、统计、分析、汇编；监测总结报告审核、发送。

1.3.2 监测点布置

在了解和分析项目区的自然条件、水土流失背景以及施工带来的水土流失特点的基础上，收集相关的地形地貌、土壤侵蚀、气象等资料，通过分析，按功能分区划分了监测分区，选择了 5 处具有典型特征和代表意义的调查监测点。具体监测点布置见表 1.3-1。

表 1.3-1　　水土保持监测点布置一览表

监测点位	监测方法	监测点所在位置
1#	调查监测法	路基工程区
2#	调查监测法	桥梁工程区
3#	调查监测法	附属工程区
4#	调查监测法	取土场
5#	调查监测法	弃渣场
6#	调查监测法	施工便道

1.3.3 监测设施设备

为完成本项目监测任务，监测单位根据监测工作实际需要选择和优化监测设备。本工程水土保持监测设施和设备见表 1.3-2。

表 1.3-2　　水土保持监测主要设施和设备一览表

序号	监测设施或设备名称	型号	单位	数量	说明
一	监测土建设施				
1	沉砂池、排水沟		处	8	每处 1 个沉砂池、150m 排水沟计列
二	设施及设备费用				
1	自动安平水平仪	DS/DSC30	套	1	测多标桩间距
2	泥沙浊度仪	A9-Z201C	套	1	泥沙快速测定
3	精密天平	BL610	套	1	1/10000g
4	烘箱	9240A	套	1	带鼓风
5	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地定位和测量
6	数码照相机		台	1	用于监测现场图片记录
7	计算机		台	2	用于文字，图表处理和计算
三					
1	用品柜		个	1	试剂、物品、资料存储
2	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘		套	1	观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其他测量
3	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等

1.3.4 监测阶段成果

根据我公司监测记录，监测期各方面意见与建议，本次编制完成了《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持监测总结报告》。

1.3.5 水土保持监测意见及落实情况

我公司开展水土保持监测之后， 对本阶段水土保持工作提出监测意见，并针对下阶段的水土保持工作提供水土保持建议，建设单位针对监测单位提供的监测成果，及时与施工单位进行沟通，确保水土保持工作按照“三同时”要求进行。

在本项目建设过程中，未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

2.1 监测原则

水土保持监测工作坚持以下原则：

1、统筹规划，突出重点

加强对项目建设区抗侵蚀能力薄弱的区域的监测，通过抓好重点区域的监测，力争在短期内获得有效地监测成果数据。

2、统一建设，分级管理

成立监测小组，由专业人员成立专业的针对性监测机构，对本阶段项目建设区进行科学分区，各区间协调统一，根据各分区的区域特点、工程特点以及水土保持工程的实施情况，开展各类监测工作，并加强水土保持监测工作的管理，以不断完善水土保持监测成果。

3、科技创新，注重实效

着眼长期监测、连续监测的需要，根据水土保持监测技术的发展情况，采用新设施、新设备、新技术、新方法，面向社会，注重时效，更好的解决动态监测和预测预报中的关键问题。

4、广泛协作，信息共享

加强与长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程所在市、区地级监测站、水文站、气象站的科技交流与合作，利用其科技资源、信息资源，取长补短，促进信息共享，以便更好的在项目区范围内做好水土保持监测工作，完成任务。

2.2 监测内容

根据《报告书》和监测技术规程的要求，长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持监测工作的内容如下：

1、水土流失防治责任范围、扰动面积监测

防治责任范围即项目建设区和直接影响区，防治责任范围动态监测主要是通过监测工程占地和直接影响区的面积，确定建设期防治责任范围面积，并根据工程扰动地表情况确定扰动地表面积，并记录责任范围及扰动面积的变化情况；

2、项目区与水土流失相关的气象、水文因子的监测

主要为降雨量、气温、风、水位、流量、泥沙量等，采用监测值或当地气象监测资料。

3、项目区水土流失因子的监测

①地形、地貌、植被扰动面积的变化；

②建设项目占地面积、扰动地表面积；

③复核项目挖方、填方数量、面积和各施工阶段产生的存弃渣量及堆放面积；

④项目区林草覆盖度。

4、水土流失状况的监测

①水土流失面积、流失量及程度的变化情况；

②水土流失对周边和下游地区造成的危害及其变化趋势。

5、水土保持临时防护措施情况的监测

①工程表土剥离量、堆放方式、有无临时措施；

②工程临时弃土（渣）量；

③水土保持临时防护措施的数量与质量；

④水土保持临时措施防治效果监测，包括临时拦渣率、临时覆盖率、临时措施防治面积等。

6、水土流失防治效果的监测

①水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

②林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率；

③工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

④已实施的水土保持措施效益（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。

7、土壤侵蚀背景值监测

施工准备期前应对土壤侵蚀的背景值进行监测。

8、重大水土流失事件监测

对因施工开挖形成的高陡边坡、高填方段等地质条件较差的施工段，如果防护不当则可能造成次生滑坡、崩塌、泥石流等潜在危险，以及渣场垮塌等重大事件进行监测。

9、水土保持措施运行初期

监测包括拦挡工程、护坡工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设等措施的数量、质量和完好度、林草的生长发育状况等。

2.3 监测方法

监测方法以地面定位监测和调查监测为主，由于本项目已经全部完工，故以调查监测为主。

调查监测主要对现状周边排水系统、临建工程区和项目内排水、沉砂、植被等水土流失防治措施实施及运行情况进行巡视、观察和访问。具体监测方法如下：

1、气象水文监测

参照当地气象监测资料。

2、水土流失因子的监测

1)地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化，采用实地勘测、无人机航测、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

2)复核建设项目占地面积、扰动地表面积。采用查阅业主征地文件资料，结合无人机、高精度 GPS 和 GIS 技术，全方位测量建设项目扰动地表面积。

3)复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的土、石、渣堆放面积，采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、无人机地形测量分析，进行对比核实，计算数量及堆放面积。

4)项目区林草覆盖度，采用抽样统计和调查、无人机遥感测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

3、水土流失状况监测

1)水蚀量观测

施工活动引起的水土流失量，以及变化情况，通过监测点获取的监测记录、典型调查以及简易坡面量测法的方法进行监测。水蚀量监测主要采用简易坡面量测法进行监测。

2)重力侵蚀状况监测

在汛期开始、每次暴雨过后和汛期终了，按照类型（崩塌、滑塌、泻溜），调查发生重力侵蚀的次数、地点、原因、面积、总的土石方量及洪水冲走的土石方及固体搬运物质等。

3)土壤性质指标量测

采用土壤理化分析手册和国家有关技术规范规定的标准方法。

4、水土保持设施效果监测

采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化。

5、水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算方法进行，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

1)扰动土地整治率

根据实地调查及资料分析，分类型统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积及扰动地表面积，分别计算各区域的扰动土地整治率。

2)水土流失总治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

3)土壤流失控制比

根据定点监测的流失量，分析计算各类型区的土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制比，采用加权平均方法，计算土壤流失控制比。

4)拦渣率

根据弃渣堆放量和弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，采用加权平均法算得该项目的拦渣率。本项目没有弃渣。

5)林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施林草植物措施面积，算得林草植被恢复率。

6)林草覆盖率

实施的植物措施投影面积与防治责任范围面积相除，算得林草覆盖率。

2.4 监测频率

自我公司接受该任务起，根据《报告书》、监测技术及建设单位要求，按照以下频率开展监测工作：

1、全面调查与背景值监测

2019 年 6 月首次监测期，对项目区及周边地貌进行一次全面调查，摸清项目建设前区域内影响水土流失因子的基本情况和水土流失背景状况。

2、扰动地表面积监测

由于开展监测工作时本项目已经建设完成，扰动地表面积根据项目施工和监理工作报告、及项目施工设计等文件进行确定，并对项目区扰动范围进行现场调查复核；

3、水土保持措施建设及工程措施防治效果监测

据项目施工工作报告、监理工作报告、主体工程质量鉴定书、及项目施工设计等文件复核项目水保措施及工程措施效果，并对已建水保措施情况每季度监测记录 1 次；水土保持工程拦挡效果每季度监测项目水保记录 1 次；水土保持植物措施生长情况每季度监测记录 1 次。

4、水土流失灾害事件监测

据项目施工工作报告、监理工作报告、以及工程验收资料等，本项目未发生水土流失灾害事件。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据益阳市赫山区水务局《关于长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书的批复》(益赫水发〔2018〕177 号文)以及《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书》(报批稿)，项目建设期的水土流失防治责任范围为 26.14hm^2，其中项目建设区 21.26hm^2，直接影响区 4.88hm^2。方案确定的防治责任范围见表 3.1-1。

表 3.1-1　　方案确定的水土流失防治责任范围表　　单位：hm^2

占地性质		地类							合计
		水田	旱地	林地	荒地	宅基地	公路用地	水塘	
项目建设区	路基工程区	5.36	0.97	3.24	0.82	0.64	3.82	0.17	**15.02**
	桥梁工程区	0.47					0.06		**0.53**
	附属工程区	0.30		0.15		0.19		0.76	**1.40**
	取土场区			2.04	0.51				**2.55**
	弃渣场区			0.77	0.33				**1.10**
	表土堆置区		0.10		0.16				**0.26**
	施工生产生活区				0.40				**0.40**
	小　　计	**6.13**	**1.07**	**6.2**	**0.82**	**0.83**	**3.88**	**0.93**	**21.26**
直接影响区	路基工程区	1.8					0.75		**2.55**
	桥梁工程区		0.06				0.03		**0.09**
	附属工程区		0.17	0.10					**0.27**
	取土场区			0.24	0.14				**0.38**
	弃渣场区			0.10	0.06				**0.16**
	表土堆置区				0.05				**0.05**
	施工生产生活区			0.03	0.05				**0.08**
	拆迁安置区				1.3				**1.30**
	小　　计	**1.8**	**0.23**	**0.44**	**0.20**	**0.00**	**0.78**		**4.88**
合计		**7.93**	**1.3**	**6.64**	**1.02**	**0.83**	**4.66**		**26.14**

3.1.2 防治责任范围动态监测结果

根据我公司 2019 年 6 月至 2019 年 11 月的监测统计数据及复核，本项目主体及绿化工程等已经完工。本项目实际建设区面积为 21.09hm^2，直接影响区 4.64hm^2，当前水土流失防治责任范围为 25.73hm^2。防治责任范围监测结果相比方案设计值有所减少。各分区防治责任范围面积监测值见表 3.1-2。

表 3.1-2　　防治责任范围动态监测结果表　　单位：hm^2

防治分区	实际防治责任范围（hm^2）		
	合计	项目建设区	直接影响区
路基工程区	17.81	15.23	2.58
桥梁工程区	0.62	0.53	0.09
附属工程区	1.41	1.40	0.01
取土场区	2.55	2.22	0.33
弃渣场区	1.42	1.24	0.18
表土堆置区	0.43	0.36	0.07
施工生产生活区	0.00	0	0
拆迁安置区	1.30	0	1.30
施工便道	0.19	0.11	0.08
合计	25.73	21.09	4.64

本项目水保方案设计水土流失防治责任范围共计 26.14hm^2，实际防治责任范围 25.73hm^2，与方案阶段比较防治责任范围减少 0.41hm^2。方案设计与实际发生的防治责任范围对比见表 3.1-3。

建设期各分区变化原因主要如下：

1、路基工程区防治责任范围增加了 0.24hm^2，由于原可研方案和施工方案中匝道工程长度增加（见表 1.1-1），实际路基工程区较水保方案阶段增加 0.21 hm^2，直接影响区增加了 0.03hm^2。

2、桥梁工程区实际发生的范围与原方案设计相一致，未发生变化。

3、附属工程区防治责任范围较少了 0.26hm^2，附属工程区实际发生的范围与原方案设计相一致，项目建设区范围未发生变化仍未 1.40 hm^2。但由

于附属工程大多紧邻项目主体工程区，直接影响区进行了优化，较少了 0.26 hm^2。

4、取土场区防治责任范围减少了 0.38hm^2，由于项目建设过程中优化土方调配方案，实际取土场占地较少 0.33 hm^2，直接影响区减少了 0.05hm^2。

5、弃渣场区水土流失防治责任范围增加了 0.14hm^2，由于弃渣量较水保方案阶段增加，因此占地面积增加。

6、表土堆置区水土流失防治责任范围增加了 0.10hm^2，由于表土实际产生量较水保方案阶段增加，因此占地面积增加。

7、施工生产生活区减少治责任范围为 0.48 hm^2，实际施工过程中未设置施工生产生活区，选择就近租用当地房屋。

8、增加施工便道区 0.19 hm^2，由于取土场在占地范围外，并距道路区有一定距离，修建临时施工便道。

表 3.1-3　　各防治区水土流失防治责任范围变化情况表

防治分区	设计防治责任范围（hm^2）			实际防治责任范围（hm^2）			增减变化（hm^2）			增减比例（%）	备注
	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区		
路基工程区	17.57	15.02	2.55	17.81	15.23	2.58	0.24	0.2137	0.03	1.39	由于施工和可研比较，匝道工程长度增加
桥梁工程区	0.62	0.53	0.09	0.62	0.53	0.09	0.00	0	0.00	0	
附属工程区	1.67	1.4	0.27	1.41	1.40	0.01	-0.26	0	-0.26	-15.57	主体工程设计优化，减少了占地面积
取土场区	2.93	2.55	0.38	2.55	2.22	0.33	-0.38	-0.33	-0.05	-12.94	
弃渣场区	1.26	1.10	0.16	1.42	1.24	0.18	0.16	0.14	0.02	12.73	
表土堆置区	0.31	0.26	0.05	0.43	0.36	0.07	0.12	0.1	0.02	38.36	
施工生产生活区	0.48	0.4	0.08	0.00	0	0	-0.48	-0.4	-0.08	-100	实际施工中未建设该区域，选择就近租用当地房屋
拆迁安置区	1.30		1.30	1.30	0	1.30	0.00	0	0.00	0	
施工便道	0.00	0	0	0.19	0.11	0.08	0.19	0.11	0.08	100	由于取土场在占地范围外，有一定距离，修建临时施工便道
合计	26.14	21.26	4.88	25.73	21.09	4.64	-0.41	-0.17	-0.24	0	

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场查勘并查阅相关技术资料、设计图纸，本项目建设期实际扰动土地面积为 21.09hm^2，从各分区来看，路基工程区、桥梁工程区、附属工程区共计 17.16hm^2，取土场区、弃渣场区、表土堆置区、施工便道区等临时区共计 3.93hm^2，扰动土地类型主要为占地主要类型为耕地、林地、公路用地，其次为荒地、宅基地、水域。对比建设期设计值，各防治区的扰动地表面积中，除桥梁工程区、附属工程区以外，其余分区均发生变化，见表 3.1-4。

表 3.1-4　　扰动地表面积监测结果

防治分区	扰动地表面积（hm^2）								
	设计成果			监测成果			增减变化		
	合计	永久征地	临时征地	合计	永久征地	临时征地	合计	永久征地	临时征地
路基工程区	15.02	15.02		15.23	15.23		0.21	0.21	
桥梁工程区	0.53	0.53		0.53	0.53		0.00	0.00	
附属工程区	1.40	1.40		1.40	1.40		0.00	0.00	
取土场区	2.55		2.55	2.22		2.22	-0.33		-0.33
弃渣场区	1.1		1.10	1.24		1.24	0.14		0.14
表土堆置区	0.26		0.26	0.36		0.36	0.1		0.10
施工生产生活区	0.4		0.40	0.00		0.00	-0.4		-0.40
施工便道	0		0.00	0.08		0.08	0.11		0.11
合计	21.26	16.95	4.31	21.09	17.16	3.93	-0.17	0.21	-0.38

3.2 取土、弃渣监测结果

3.2.1 取土场监测结果

本项目区土料较丰富，在 AK1+100-AK1+200 左侧 50m 山包选取了一处土料场，左侧山头取土，取土量约 26.6 万 m^3。该料场主要土料为低液限粘土 ，可满足公路路堤、路床填料的要求，可作路堤、路床填料。料场范围山体自然坡度较缓，地表主要分布灌木。料场位于拟建项目旁边，交通

方便，便于开采。

本项目实际施工过程中取土量为20.8万m^3，小于取土场设计可取土量。

取土场进行了水保措施专项防护设计，取土后进行绿化或复耕，开挖面采用窗式护面墙防护，在汇水处设置排水沟，避免水土流失。同时开展了场地平整、绿化及复垦工作，防止水土流失。

3.2.2 弃渣场监测结果

本项目设计 2 处弃土场，2 处弃土场均设在互通的三角区域内，减少了临时用地工程数量。

本项目实际施工过程中弃土量为6.50万m^3，小于弃土场可容纳弃土量。

弃渣场施工过程中进行临时覆盖、拦挡等措施，同时注意场地平整、绿化及复垦工作，防止水土流失。

3.3 土石方工程量监测结果

本项目水保方案中，项目土方开挖72375m^3，（以自然方计，其中土石方34451m^3、桥梁钻渣1013m^3、清淤淤泥28620m^3、表土8291m^3），填筑土石方287735（其中路基填筑279444m^3、后期回填表土8291m^3），借方253241m^3，弃渣37881m^3（其中土石方8248m^3、桥梁钻渣1013m^3、清淤淤泥28620m^3）。

根据本项目施工资料、结合水土保持监测的实地查勘，工程建设期实际完成土石方开挖量 172502m^3（本桩利用 107519m^3），土石方回填总量315519m^3，借方 208000 m^3，弃方 64983m^3。本工程建设过程中最大限度优化土石方调配平衡，移挖作填。

与水土保持方案相比，土石方开挖量和回填量均有所增加，开挖量增加了 100125m^3，回填量增加了 27783m^3，借方减少了 45240m^3，弃方增加了 27102m^3。建设期土石方工程量监测成果见表 3.3-1。

表 3.3-1　　土石方工程量监测成果表

阶段	挖方量					填方量			本桩利用			借方	弃方			
	小计	土方	桥梁钻渣	清淤淤泥	表土	小计	土方	表土	小计	土方	表土		小计	土方	桥梁钻渣	清淤淤泥
水保方案（m^3）	72377	34453	1013	28620	8291	287736	279445	8291	34495	26204	8291	253240	37881	8248	1013	28620
实际（m^3）	172502	138736	3340	18907	11519	315519	304000	11519	107519	96000	11519	208000	64983	42736	3340	18907
增减数量（m^3）	**100125**	**104283**	**2327**	**-9713**	**3228**	**27783**	**24555**	**3228**	**73024**	**69796**	**3228**	**-45240**	**27102**	**34488**	**2327**	**-9713**

3.4 水土保持措施及运行情况监测

本阶段工程措施在收集设计资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测。对《水土保持方案报告书》中新增的水土保持工程措施进行重点调查。对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量、稳定性和防治效果。

本阶段植物措施监测方法主要为收集设计资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测。对水土保持设施实施的乔、灌、草数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持植物措施的防治效果。项目区林草覆盖度，采用抽样统计和调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化。

建设期水土保持措施监测成果见表 3.4-1。

表 3.4-1　　水土保持措施运行情况监测成果表

序号	措施类型		规格	监测频次	监测方法	防治效果	运行情况
1	工程措施	排水工程	砼排水沟	1 次/季度	实地调查	良好	良好
		防护工程	挡土墙	1 次/季度	实地调查	良好	良好
			方格骨架内草皮护坡	1 次/季度	实地调查	良好	良好
4		整地工程	临时用地整地	1 次/季度	实地调查	良好	良好
5	植物措施	乔灌木、植草、草皮		1 次/季度	实地调查	良好	良好
6	临时防护措施	临时排水		1 次/季度	实地调查	已拆除	已拆除
7		临时沉砂池		1 次/季度	实地调查	已拆除	已拆除
8		临时覆盖		1 次/季度	实地调查	已拆除	已拆除

4 水土流失防治监测结果

4.1 水土保持措施总体布局

根据水土保持方案报告书，本项目水土流失防治分区在路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、取土场区、弃渣场区、表土堆置区和施工生产生活区共 7 个区设置不同类型的水工程土保持措施。本阶段水土流失防治从总体上来看，采取工程措施和植物措施有机结合，临时防护措施相辅佐，建立了水土流失综合防治体系，能达到保护地表、改善生态环境、防治水土流失的目的。方案水土保持措施总体布局见表 4.1-1。

表 4.1-1　　建设期阶段水土保持措施总体布局一览表

本项目建设期建设过程中，基本按照水土保持方案的要求来布置水土保持设施，针对各个防治分区水土流失的特点，布设了典型工程措施、植物措施、临时措施，这些措施形成完整的水土保持措施防治体系，防护措施较好体现了防治水土流失的目的，水土保持设施布局合理，既能保证主体工程的安全，又起到防治水土流失，改善扰动区域的生态环境的目的。经验收调查，项目区水土保持措施基本按照方案布设的措施布局实施。 本项目水土保持临时措施工程量汇总见表 4.1-1。

表 4.1-1　　水土保持措施工程量汇总表

序号	措施及工程类型	单位	路基工程区	桥梁工程区	附属工程区	取土场区	弃渣场区	表土堆置区	临时施工道路区	合计
一	工程措施									
1	路基排水沟	m	4168	-	-	-	-	-	-	4168
1.1	路堑边沟	m	1225	-	-	-	-	-	-	1225
1.2	路堤边沟	m	2943	-	-	-	-	-	-	2943
2	急流槽	m	24.9	-	-	-	-	-	-	24.90
3	路肩沟	m	114.4	-	-	-	-	-	-	114.40
4	浆砌石挡墙	m	15	-	-	627.75	-	-	-	642.75
7	沉砂池	个	10	-	-	-	-	-	-	10
8	截排水沟	m	-	-	340	320	250	-	-	910
9	土地平整	hm^2	3.93	0.1	1.4	1.53	1.1	0.26	0.11	8.43
10	复耕	hm^2	-	-	-	1.24	-	-	-	1.24
二	植物措施									
1	植树	株	2153	-	6998	215	1401	-	-	10767
2	乔木	株	691	-	2246	69	450	-	-	3456
3	灌木	株	1462	-	4752	146	951	-	-	7311
4	浆砌片石骨架护坡	m^2	1321.9	-	-	-	-	-	-	1321.90
5	路堤浆砌片石护坡	m^2	687.9	-	-	-	-	-	-	687.90
6	路堤边坡植草	m^2	1905.2	-	-	-	-	-	-	1905.20
7	路堤花格植草	m^2	9122.6	-	-	-	-	-	-	9122.60
8	路堑边坡植草	m^2	3548.8	-	-	-	-	-	-	3548.8
9	草皮护坡	m^2	-	350	1250	-	-	-	-	1600
10	播撒草籽	m^2	-	-	-	4712	3600	-	-	8312
三	临时措施									0
1	临时排水沟	m	2750	640	320	870	-	210	500	5290

序号	措施及工程类型	单位	路基工程区	桥梁工程区	附属工程区	取土场区	弃渣场区	表土堆置区	临时施工道路区	合计
2	铺土工薄膜	m	3560	294	732	7650	2139	-	-	14375
3	土质沉砂池	m	22	3	5	5	4	2	4	45
4	袋装土垒砌	m^3	-	-	-	460	-	175	-	635
5	防尘网覆盖	m^2	-	2200	4500	11475	-	1950	-	20125
6	表土开挖	m^3	7026	135	1085	3273	-	-	-	11519
7	表土回填	m^3	7026	135	1085	3273	-	-	-	11519
8	挡土板	块	1134	85	260	-	-	-	-	1479
9	临时道路	m	-	-	-	-	-	-	250	250

4.2 工程措施及实施情况

工程措施包括路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、取土场区、弃渣场区的水土保持措施，根据水土保持监测结果，治理措施实施情况及结果分述如下。

1、根据实际情况，边坡采用多种生态防护的形式，保持水土。同时还采用拦水沟埂、水平沟、以及稳定斜坡下部的挡土墙等工程措施保持水土，做到工程措施与生态措施相结合。

2、对施工便道、施工场地等临时用地进行整治、恢复植被。

3、结合实际情况，在公路两侧营造自然的矮丛林、防护林带、风景林等，使公路与自然景观融为一体。

4.2.1 主体工程区工程措施布设

1、路基工程区

道路施工过程中的主要有拦挡、排水、沉沙、拦挡、土地平整等工程措施覆盖等防护措施，挡墙总长度 15m。土地平整面积 3.93hm^2。

2、桥梁工程区

对桥梁工程区进行场地平整，土地平整面积 3.93hm^2。

3、附属工程区

对附属工程区，主要是在服务楼区域建设截排水沟 340m 及进行土地平整 1.4hm^2。

4.2.2 临建工程区工程措施布设

1、弃土场区

本项目产生的弃土弃渣采取分段集中堆放，截排水沟 250m、土地平整 1.1hm^2。

2、取土场区本项目采取工程措施、植物措施相结合的方法对取土场进行防护设计，取土场工程措施包括截排水沟 320m、土地平整 1.53hm^2、浆砌石挡墙长度 627.75m。

3、表土堆置区

对场地清理和平整，土地平整 1.53hm^2。

4、施工便道区

已有的交通道路基本可以满足施工要求，只需对取弃土场修建少量施工便道，该区域进行土地平整 0.11hm^2。

4.2.2 完成工程量

本工程建设期实际工程措施路基排水沟 4168m、路堤边沟 2943m、急流槽 24.9m、路肩沟 114.4m、浆砌石挡墙 642.75m、浆砌石沉砂池 10 组、截排水沟 910m、土地平整 8.43hm^2，复耕 1.24hm^2。

本项目建设期实际完成水土保持工程措施工程量如下：路基排水沟减少 3839m、路堤边沟增加 2613m）、增加急流槽 24.9m、增加路肩沟 114.4m、较少浆砌石挡墙 512.75m、增加浆砌石沉砂池 10 组、减少截排水沟 10m、土地平整 6.95hm^2，减少复耕 0.03hm^2。

与方案比较，工程措施变化原因如下：由于方案编制为可研阶段，工程设计深度及详细程度不足，主体工程设计内容有所变化，以及实际施工

过程中工程量有所增减，因此总体工程量有所变化。水土保持工程措施实际完成量与设计量对比见表 4.2-1。

表 4.2-1　　水土保持工程措施完成情况表

序号	项目及名称	单位	设计数量	实际完成数量	增减数量	备注
一	**路基工程区**					
1.1	路基排水沟/路堑边沟	m	5064	1225.00	-3839	
1.2	路堤边沟	m	330	2943	2613	
1.3	急流槽	m		24.90	24.90	
1.4	路肩沟	m		114.40	114.40	
1.5	沉砂池	个		10	10	
1.6	挡土墙	m	130	15	-115	
1.7	土地平整	hm^2		3.93	3.93	
二	**桥梁工程区**				**0**	
2.1	土地平整	hm^2	0.1	0.10	0	
三	**附属工程区**				**0**	
3.1	土地平整	hm^2	0.56	1.40	0.84	
3.2	截排水沟	m	470	340	-130	
四	**取土场区**				**0**	
4.1	土地平整	hm^2	1.53	1.53	0	
4.2	复耕	hm^2	1.02	1.24	0.22	
4.3	排水沟	m	235	320	85	
五	**弃渣场区**					
5.1	土地平整	hm^2	1.1	1.03	-0.07	
5.2	截排水沟	m	130	250.00	120.00	
5.3	挡渣墙	m	0	627.75	627.75	
六	**表土堆置区**				0.00	
6.1	土地平整	m^2	0.26	3.60	3.34	
七	**施工生产生活区**	hm^2			0.00	
7.1	土地平整	hm^2	0.25	0	-0.25	
7.2	复耕	hm^2	0.15	0	-0.15	

4.3 植物措施及实施情况

建设期植物措施主要在路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、取土场区、弃渣场区等区域实施。主要采用的是骨架护坡、边坡植草、种植乔灌木、散播草籽、铺设草皮等方式开展林草恢复工作。

4.3.1 主体工程区植物措施布设

1、路基工程区

道路施工过程中的主要植物措施有路堤边坡植草 1905.2 m^2、路堤花格草 9122.6m^2、路堑边坡植草 3548.8m^2、浆砌片石骨架护坡 1321.9m^2、路堤浆砌片石护坡 687.9 m^2、栽植乔灌木总计 2153 株（其中乔木 691 株，灌木 1462 株）等。

2、桥梁工程区

对桥梁开挖形成坡面进行的草皮护坡 350m^2。

3、附属工程区

主要对服务楼区域进行的草皮护坡 1250m^2、栽植乔灌木总计 6998 株（其中乔木 2246 株，灌木 4752 株）等。

4.3.2 临建工程区植物措施布设

1、弃土场区

主要对弃土场区域回填后进行的绿化措施，包括播撒草籽 3600m^2、栽植乔灌木总计 1401 株（其中乔木 450 株，灌木 951 株）等。

2、取土场区

主要对取土场区域开挖后进行的绿化措施，包括播撒草籽 4712m^2、栽植乔灌木总计 215 株（其中乔木 69 株，灌木 146 株）等。

4.3.2 完成工程量

根据现场查勘和查阅绿化资料，项目区建设期共计实施路堤边坡植草 1905.2 m^2、路堤花格草 9122.6m^2、路堑边坡植草 3548.8m^2、浆砌片石骨架护坡 1321.9m^2、路堤浆砌片石护坡 687.9 m^2、草皮护坡 1600m^2、播撒草籽 8312m^2、植树总计 10767 株（其中乔木 3456 株，灌木 7311 株）等。

本工程建设期实际植物措施和方案设计植物措施对比情况如下：骨架

护坡减少 8492.2 m^2、草皮护坡减少 22607.4 m^2、播撒草籽减少 1.81hm^2、植树总计减少 2059 株（其中乔木增加 1187 株，灌木减少 3246 株）。

与方案比较，植物措施变化原因如下：

1）由于设计深度原因，使得最后实施植物措施与方案设计有一定差别。

2）为实现水土保持植被建设与周边环境和谐为理念，对于主体工程区的植被建设，从林种、灌草配置，措施数量、品种等方面都进行了调整完善。

完成工程量及与设计值比较情况见表 4.3-1

表 4.3-1　　水土保持植物措施完成情况表

序号	项目及名称	单位	设计数量	实际完成数量	增减数量	备注
一	**路基工程区**					
1.1	骨架护坡	m^2	10502	2009.80	-8492.20	
1.2	植草护坡	m^2	33234	14576.60	-18657.40	
1.3	乔木	株	1019	691	-328	
1.4	灌木	株	2287	1462	-825	
1.5	播撒草籽	m^2	23311	0	-23311	
1.6	狗牙根草皮	m^2	22371	0	-22371	
1.7	狗牙根草皮	m^2	23311	0	-23311	
二	**桥梁工程区**				**0**	
2.1	狗牙根草皮	m^2	1000	350	-650	
三	**附属工程区**					
3.1	植草护坡	m^2	5200	1250	-3950	
3.2	乔木	株	180	2246	2066	
3.3	灌木	株	450	4752	4302	
3.4	狗牙根草皮	m^2	732		-732	
四	**取土场区**					
4.1	绿化栽植					
	栽植水杉		0	41	41	
	栽植樟树	株	337	28	-309	
	栽植火棘	株	1326	0	-1326	
	栽植迎春花	株	1785	146	-1639	
	狗牙根草皮护坡	m^2	6885	0	-6885	
	播撒草籽	hm^2	0.31	0.47	0.16	
4.2	草皮					
	樟树（胸径 3~4cm）	株	337	28	-309	
	火棘	株	1326	0	-1326	
	迎春花	株	1785	146	-1639	
	草籽	kg	36.72	55.81	19.09	
五	**弃渣场区**					

序号	项目及名称	单位	设计数量	实际完成数量	增减数量	备注
5.1	绿化栽植					
	栽植樟树	株	733	450.00	-283	
	栽植红叶石楠	株	4400	951.00	-3449	
	狗牙根草皮护坡	m^2	6600	0	-6600	
5.2	播撒草籽	hm^2	0	0.36	0.36	
5.3	苗木、草种费			0	0	
	樟树（胸径 3~4cm）	株	733	0	-733	
	红叶石楠（冠幅 60cm）	株	4400	0	-4400	
	狗牙根草皮	m^2	6600	0	-6600	
六	**表土堆置区**					
6.1	绿化栽植					
	狗牙根草皮护坡	m^2	2600	3600	1000	
6.2	苗木、草皮、草种费				0	
	狗牙根草皮	m^2	2600	3600	1000	
七	**施工生产生活区**					
7.1	狗牙根草皮护坡	m^2	2500	0	-2500	

4.4 临时防治措施及实施进度

本项目临时防护措施完成情况如下：临时排水沟 5290m、薄膜 14374.5m^2、土质沉砂池 45 个、袋装土垒砌 635m^3、防尘网覆盖 20215m^2、表土开挖 11519m^3、表土回填 11519m^3、挡土板 1479 块、临时道路 250m。

本工程建设期实际植物措施和方案设计植物措施对比情况如下：临时排水沟减少 5290m、铺土工薄膜减少 1706m^2、土质沉砂池增加 4 个、袋装土垒砌减少 50m^3、防尘网覆盖增加 3750m^2、表土开挖减少 972m^3、表土回填减少 972m^3、挡土板减少 124 块、临时道路增加 250m。

与方案比较，临时措施变化原因如下：

1）由于设计深度原因，使得最后实施临时措施与方案设计有一定差别。

2）在具体施工过程中，工程量实际情况有所变化。

完成工程量及与设计值比较情况见表 4.4-1

表 4.4-1　　水土保持临时防治措施完成情况表

序号	项目及名称	单位	设计数量	实际完成数量	增减数量	备注
一	**路基工程区**					
1.1	表土开挖	m^3	7021	7026	5	
1.2	表土回填	m^3	7021	7026	5	
1.3	临时排水沟	m	3089	2750	-339	

序号	项目及名称	单位	设计数量	实际完成数量	增减数量	备注
1.4	土质沉砂池	个	19	22	3	
1.5	铺土工薄膜	m^2	4635	3560	-1075	
1.6	挡土板	块	1261	1134	-127	
二	**桥梁工程区**					
2.1	防尘网覆盖	m^2	2200	2200	0	
2.2	表土开挖	m^3	150	135	-15	
2.3	表土回填	m^3	150	135	-15	
2.4	临时排水沟	m	245	640	395	
2.5	土质沉砂池	个	2	3	1	
2.6	铺土工薄膜	m^2	294	294	0	
2.7	挡土板	块	98	85	-13	
三	**附属工程区**					
3.1	防尘网覆盖	m^2	4500	4500	0	
3.2	表土开挖	m^3	1120	1085	-35	
3.3	表土回填	m^3	1120	1085	-35	
3.4	临时排水沟	m	610	320	-290	
3.5	土质沉砂池	个	4	5	1	
3.6	铺土工薄膜	m^2	732	732	0	
3.7	挡土板	块	244	260	16	
四	**取土场区**					
4.1	袋装土垒砌	m^3	180	460	280	
4.2	防尘网覆盖	m^2	11475	11475	0	
4.3	表土开挖	m^3	3825	3273	-552	
4.4	表土回填	m^3	3825	3273	-552	
4.5	临时排水沟	m	820	870	50	
4.6	土质沉砂池	个	4	5	1	
4.7	铺土工薄膜	m^2	7650	7650	0	
五	**表土堆置区**				0	
5.1	袋装土垒砌	m^3	225	175	-50	
5.2	防尘网覆盖	m^2	1950	1950	0	
5.3	临时排水沟	m	210	210	0	
5.4	土质沉砂池	个	2	2	0	
5.4	铺土工薄膜		252	0	-252	
六	**施工生产生活区**				0	
6.1	防尘网覆盖	m^2	3750	0	-3750	
6.2	表土开挖	m^3	375	0	-375	
6.3	表土回填	m^3	375	0	-375	
6.4	临时排水沟	m	316	0	-316	
6.5	土质沉砂池	个	2	0	-2	
6.6	铺土工薄膜	m^3	379	0	-379	
6.7	铺撒碎石子	m^3	95	0	-95	
七	**临时道路区**					
7.1	临时道路	m	0	250	250	
八	其他临时工程	万元	569.22	**788**		

4.5 水土保持措施防治效果

工程建设期各项工程措施及植物措施实施完成后，能有效控制工程建设造成的水土流失，保证项目的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程建设破坏的土地及植被。

工程本阶段实施过程中以工程措施为先导，在各施工区结合工程需要建设排水、护坡等措施，减少地表径流冲刷，使水土流失有效控制。在水土流失得到有效控制的前提下，通过对新生裸露地表进行土地整治、种植水保林草等措施，形成综合防治体系，达到保护地表、改善生态环境、防治水土流失的作用，并发挥植物措施的观赏性和长效性的目的。长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程自建成至今运营期间，项目区安全运营，边坡稳定，自然环境舒适，植物生长良好。

监测结果表明，工程建设中，各施工区采取了边坡防护、排水、植被恢复、复垦、土地平整、临时覆盖等措施，各项水土保持措施的实施有效地防治了水土流失，达到了水土保持方案设计的治理目标和要求。

5 土壤流失量监测结果

我公司监测技术组通过调查监测、现场巡查、遥感资料解译等方式，开展项目建设期水土流失量监测，确保本项目监测数据的来源和可靠性。在确定土壤侵蚀模数后，按照本工程水土保持方案报告书、分区域估算土壤流失量。

长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程位于湖南省益阳市赫山区，属南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 500t/Km^2 a。根据《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》(办水保[2013]188 号)、《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(2017 年)，本项目所在的赫山区不在国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区内。同时参考《报告书》防治分区，结合实际建设情况，本阶段将项目区划分为路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、取土场区、弃渣场区、表土堆置区和施工生产生活区五个部分统计水土流失量。

5.1 水土流失面积

根据各阶段监测成果、影像资料，统计分析各分区各时段水土流失面积见表 5.1-1。

表 5.1-1　　各分区各时段水土流失面积统计表

序号	时段	扰动地表面积（hm^2）	水土流失面积（hm^2）							
			路基工程区	桥梁工程区	附属工程区	取土场区	弃渣场区	表土堆置区	施工生产生活区	小计
1	2017 年 5 月	4.98	0.91	0.11	0.55	0.47	0.15	0.20	0	2.39
2	2017 年 6 月	12.23	1.22	0.06	0.32	0.56	0.68	0.16	0	3.00
3	2017 年 7 月	16.25	0.83	0.03	0.39	0.11	0.41	0	0	1.77
4	2017 年 8 月	17.86	1.07	0.33	0.14	0	0	0	0	1.53
5	2017 年 9 月	19.23	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2017 年 10 月	20.98	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2017 年 11 月	20.98	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2017 年 12 月	20.98	0	0	0	0	0	0	0	0

由上表可知，项目自 2017 年 5 月开工以来，工程施工进度逐步加快，施工区域逐步扩大，至 2017 年 10 月，施工扰动区域达 20.98hm^2，其中水土流失面积达 8.69hm^2，随之施工逐步推进，厂房建筑区、景观绿化区、道路广场区等区域的建构筑物、路面等地面硬化面积逐步扩大，同时各项水土保持措施逐步得到落实，水土流失面积逐步减少，至 2017 年 12 月，工程扰动地表面积 21.09hm^2，水土流失面积 8.69hm^2。

5.2 土壤流失量

通过对项目区的外业调查，结合定点监测成果，获取了各分区及各阶段的土壤流失情况。

5.2.1 土壤侵蚀模数

根据监测成果，项目建设区原地貌侵蚀强度以轻度为主，原地貌的侵蚀模数在 0～1400t/km^2.a。参考现场调查成果、监测设施监测成果、影像资料及监测站点实测记录资料，各分区地表扰动后的侵蚀模数见表 5.2-1。

表 5.2-1　　各分区地表扰动后土壤侵蚀模数

序号	监测单元	面积（hm^2）	平均土壤侵蚀模数(t/km^2.a)			
			施工准备期	建设期	自然恢复期	目前
1	路基工程区	15.23	3500	4500	1800	1800
2	桥梁工程区	0.53	2600	3700	1800	1800
3	附属工程区	1.40	3500	4500	0	0
4	取土场区	2.22	3500	5500	1800	1800
5	弃渣场区	1.24	3500	2700	1800	1800
6	表土堆置区	0.36	3500	2700	0	0
7	施工生产生活区	0.00	3500	2700	0	0
8	施工便道	0.11	3500	5500		
9	加权均值	21.09				

5.2.2 水土流失量

工程建设期内的水土流失量，根据本阶段监测成果，本阶段水土流失量总量 1782.08t。详细情况见表 5.2-2。

表 5.2-2　　水土流失量监测成果表

序号	监测分区	面积（hm^2）	水土流失量监测值（t）				
			2017 年 5-6 月	2017 年 7-8 月	2017 年 9-10 月	2017 年 11-12 月	累计
1	路基工程区	15.23	74.65	66.30	643.45	671.48	1455.88
2	桥梁工程区	0.53	18.55	8.48	8.48	8.48	43.99
3	附属工程区	1.40	11.47	13.13	2.46	0.78	27.85
4	取土场区	2.22	84.36	41.52	35.21	20.20	181.29
5	弃渣场区	1.24	43.40	19.84	2.18	0.69	66.12
6	表土堆置区	0.36	2.95	1.54	0.63	0.20	5.33
7	施工便道	0.11	0.90	0.47	0.19	0.06	1.63
8	合计	21.09	236.27	151.29	692.61	701.90	1782.08

5.2.3 各扰动单元土壤流失量分析

项目建设期水土流失统计划分为路基工程区、桥梁工程区、附属工程区、取土场区、弃渣场区、表土堆置区和施工生产生活区五部分。根据表 5.2-2 可知，路基工程区 1455.88t，占水土流失总量的 81.69%，是主要的水土流失区域；其次是取土场区，水土流失总量为 181.29t，占水土流失总量的 10.17%；弃渣场区水土流失总量为 66.12t，占水土流失总量的 3.71%；桥梁工程区水土流失总量为 43.99t，占水土流失总量的 2.47%；附属工程区水土流失总量为 27.85t，占水土流失总量的 1.56%，表土堆置区水土流失总量为 5.33t，占水土流失总量的 0.29%；施工便道水土流失总量为 1.63t，占水土流失总量的 0.09%。

5.3 水土流失危害

在本工程实施过程中，建设单位基本按照“三同时”要求落实了水土保持方案设计的水土保持措施，工程建设造成的水土流失基本得到控制，没有出现灾害性水土流失，也没有对周边造成影响。

6 水土流失防治效果监测结果

根据批复的《报告书》，本工程建设期水土流失防治执行建设类项目水土流失防治一级标准，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等防治目标见表 6-1。

表 6-1　　水土流失防治指标表

防治指标	标准值（一级标准）	修正参数			采用标准
防治指标	建设期	降雨量	土壤侵蚀强度	地形	建设期
扰动土地整治率（%）	95				95
水土流失总治理度(%)	95	+2			97
土壤流失控制比	0.8		≥1		1.0
拦渣率（%）	95				95
林草植被恢复率（%）	97	+2			99
林草覆盖率（%）	25	+2			27

6.1 扰动土地整治率

经验收组核定，本阶段工程建设实际扰动土地面积 21.09hm^2，各防治分区内道路、场地硬化面积为 11.79hm^2，工程措施面积 4.23hm^2，植物措施投影面积 4.46hm^2，总计扰动土地整治面积 20.48hm^2，项目建设区总扰动土地整治率为 97.07%。各防治分区扰动土地治理情况详见表 6-2。

表 6.1-2　　各防治分区扰动土地治理情况表

序号	防治分区	扰动地表面积（hm^2）	建构筑物及地面硬化(hm^2)	水土流失治理面积（hm^2）			扰动土地整治面积（hm^2)	扰动土地整治率(%)
				工程措施	植物措施	小计		
1	路基工程区	15.23	10.47	3.81	1.95	5.76	16.23	106.53
2	桥梁工程区	0.53	0.39	0.14	0.00	0.14	0.53	100.00
3	附属工程区	1.40	0.93	0.27	0.60	0.87	1.80	128.51
4	取土场区	2.22	0	0	0.67	0.67	0.67	30.00

序号	防治分区	扰动地表面积（hm^2）	建构筑物及地面硬化(hm^2)	水土流失治理面积（hm^2）			扰动土地整治面积（hm^2)	扰动土地整治率(%)
				工程措施	植物措施	小计		
5	弃渣场区	1.24	0	0	1.24	1.24	1.24	100
6	表土堆置区	0.36	0	0	0	0	0.00	0
7	施工便道	0.11	0	0.01	0	0.01	0.01	12.00
8	合计	21.09	11.79	4.23	4.46	8.69	20.48	97.07

6.2 水土流失总治理度

经计算核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去道路占地，实际造成水土流失面积 8.94hm^2，各项水土保持工程措施和植物措施治理面积为 8.96hm^2，由此计算出项目建设区水土流失总治理度为 97.17%。各防治分区治理情况详见表 6-3。

表 6-3　　各防治分区水土流失治理情况表

序号	防治分区	扰动地表面积（hm^2）	建构筑物及地面硬化(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	
1	路基工程区	15.23	10.47	4.57	3.81	1.95	5.76	126.00
2	桥梁工程区	0.53	0.39	0.50	0.14	0.00	0.14	28.42
3	附属工程区	1.40	0.93	0.67	0.27	0.60	0.87	128.75
4	取土场区	2.22	0	1.73	0.00	0.67	0.67	30
5	弃渣场区	1.24	0	1.22	0.00	1.24	1.24	100
6	表土堆置区	0.36	0	0.14	0	0	0	0
7	施工便道	0.11	0	0.11	0.01	0	0.01	12
8	合计	21.09	11.79	8.94	4.23	4.46	8.69	97.17

6.3 土壤流失控制比

根据土壤侵蚀分类分级标准，项目区属南方红壤丘陵区，土壤容许侵蚀模数为 500t/km^2 a。根据实地调查及收集项目相关资料，本项目现阶段水

土保持措施后平均土壤侵蚀模数约为 485t/km^2•a，各项水土保持措施落实后，工程建设区的土壤流失控制比为 1。

6.4 拦渣率及弃渣治理情况

根据现场调查及查阅相关施工资料，本工程建设期未产生弃土、弃渣，拦渣率理论值为 100%，达到水保方案要求的 95%以上的目标值。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

本阶段工程建设实际扰动土地面积 21.09hm^2，除去建（构）筑物、道路、场地硬化及不可绿化面积，工程可绿化面积为 5.44hm^2。人工植物措施投影面积 5.42hm^2，项目建设区林草植被恢复率为 99.49%，林草覆盖率为 46.92%。各防治分区的林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 6-4。

表 6-4　　项目区植被恢复情况表

序号	防治分区	项目建设区面积(hm^2)	扰动地表面积(hm^2)	可恢复林草植被面积（hm^2）	植被恢复面积（hm^2）	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
1	路基工程区	15.23	15.23	1.83	1.82	99.40%	11.93%
2	桥梁工程区	0.53	0.53	0	0	0	0
3	附属工程区	1.40	1.40	0	0	0	0
4	取土场区	2.22	2.22	2.04	2.04	100%	92.00%
5	弃渣场区	1.24	1.24	1.14	1.14	100%	92.00%
6	表土堆置区	0.36	0.36	0.33	0.31	95%	87.40%
7	施工便道	0.11	0.11	0.10	0.10	100%	92.00%
8	合计	21.09	21.09	5.44	5.42	99.49%	46.92%

6.6 水土流失目标完成情况

根据批复的水土保持方案报告书，该项目水土流失防治标准执行一级

标准。建设期方案设计目标值与实际水土流失治理效果见表 6-5。

表 6-5　　水土流失防治目标完成情况表

防治指标	设计标准值	实际达到值
扰动土地整治率（%）	95	97.07
水土流失总治理度（%）	97	97.17
土壤流失控制比	1	1
拦渣率（%）	95	100
林草植被恢复率（%）	99	99.49
林草覆盖率（%）	27	46.92

由上表可知，土壤流失控制比、拦渣率等各防治目标均达到设计目标，满足当地防治水土流失的标准，达到了预防和治理水土流失的效果。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

1、本项目建设期防治责任范围监测值为 26.14hm^2。在建设期工程建设过程中，根据实际施工需要，优化工程设计之后，各分区防治面积有所增减，实际防治责任范围 25.73hm^2，与方案阶段比较防治责任范围减少 0.41 hm^2。

2、工程建设期扰动地表面积共计 21.09hm^2，扰动区域大部分设置了防护措施（包含地面硬化措施），扰动土地整治面积 20.48hm^2，扰动土地整治率达 97.07%；

3、工程建设期实际造成的水土流失面积为 8.94hm^2，各项水土保持措施面积为 8.69hm^2，水土流失总治理度为 97.17%；

4、本工程建设期建设过程没有产生弃渣，无需设置弃渣场，拦渣率理论值可达 100%，达到建设期设计要求；

5、工程在区域属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/Km^2 a。项目区目前平均土壤侵蚀模数约为 485t/km^2 a，土壤流失控制比达到 1，满足建设期设计要求；

6、工程建设期实际扰动土地面积 21.09hm^2，工程可绿化面积为 5.44hm^2。人工植物措施投影面积 5.42hm^2，项目建设区林草植被恢复率为 99.49%，林草覆盖率为 46.92%。

7.2 水土保持措施评价

1、益阳市龙桥建设开发有限公司对项目建设期区内的水土流失防治工

作比较重视，基本按工程进度落实了设计的水土保持设施，并根据工程建设过程中出现的情况因地制宜地改变了部分水土保持措施，弥补了水土保持方案设计中的不足，完善了项目建设区内水土流失防治体系，有效地控制了工程建设区内的水土流失。

2、项目建设区内已实施的水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到该工程建设对水土保持的要求。工程措施基本到位，目前无明显损坏现象，达到了本阶段的防治要求，起到了比较明显的效果。

7.3 存在问题及建议

虽然建设单位做了大量水土保持工作，但由于一些原因，实际情况发生变化，还存在以下问题：

1、服务楼区域部分边坡林草植被恢复率、覆盖度较低，后续应强化补栽补植，落实管护责任，提高林草植被恢复率、覆盖率；

2、收费站附近部分路堑边沟内存在杂草和淤积，应做好清淤管护措施加强日常巡查和管护；

3、进一步加强对已建水土保持设施的管理和维护，保障各项措施长效、稳定地发挥水土保持作用；

4、继续做好后期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。

7.4 综合结论

综上所述，长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程在项目建设期能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，较好地完成了各个防治区域的水土保持措施。目前项目区水土保持工程措施已发挥拦挡作用，大部分区域的植被生长较好，水

土流失基本得到有效控制。

附件 1：　　水土保持方案批复

益阳市赫山区水务局文件

益赫水发〔2017〕53 号

益阳市赫山区水务局
关于对《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书》的批复

益阳市龙桥建设开发有限公司：

你单位报送的《关于审批长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书的申请》和委托湖南鑫水工程勘测设计有限公司编制、经专家评审修改后的《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书》（报批稿）（以下简称《报告书》）收悉。依据《中华人民共和国水土保持法》、水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，经研究，现批复如下：

一、长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程为新建项目位于赫山区衡龙桥镇檀树塘村，总占地面积 21.26hm²，工程建设总投资 17702.77 万元，其中土建投资 9198.69 万元。

1

计划于2017年7月动工，2018年6月完工，总工期1年。主体工程土石方开挖总量7.24万m^3，填方28.78万m^3，借方25.32万m^3，弃方3.78万m^3。项目区地貌属低岗丘陵地形，属亚热带季风性湿润气候区，植被类型属亚热带常绿阔叶林带。项目建设中涉及较多的土石方开挖填筑，对原地貌造成较大范围扰动和损坏，容易造成新的人为水土流失，影响项目区及周围环境。为此，该工程编报水土保持方案，落实水土保持防治措施，防治项目建设产生的水土流失，对确保工程安全运行和保护项目区生态环境是十分必要的。

二、《报告书》水土流失预测时段、预测内容、预测方法及预测结果基本正确。该项目共占用和扰动原地貌及植被面积21.26hm^2；损毁水土保持设施面积16.45hm^2。预测方案服务期内水土流失总量2204.69t，其中新增流失量1992.24t。

三、基本同意工程水土流失防治责任范围的界定：项目建设区21.26hm^2，直接影响区4.88hm^2。

四、基本同意土石方综合利用方案。项目开挖土石方量7.24万m^3，填方28.78万m^3，借方25.32万m^3，弃方3.78万m^3。主体工程开挖过程中土石方挖填总量为合理调配、合理利用，建设单位还需进一步优化主体工程建设方案。

五、同意水土保持方案设计深度为可行性研究阶段深度。请抓紧进行水土保持初步设计、施工图设计，确保水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

六、基本同意水土流失防治分区及水土保持措施总体布局。

七、基本同意工程生产建设时采取的主要水土流失防治措施。

1、在项目实施时，应首先在挖填区域外侧布设临时拦挡措施或排水沟，在排水沟出口处设置沉砂池，做到雨后定期清理，防止施工过程中流失的水土进入城市管网。

2、建议生产建设单位进一步优化主体工程施工方法和施工进度计划。

3、工程开挖土方，要合理进行回填利用，应按主体工程的先后顺序进行，防止乱堆乱放，造成水土流失。

4、项目建设结束后，及时对项目区裸地进行植被恢复。

八、《报告书》估算水土保持总投资为795.53万元，其中工程措施费260.60万元、植物措施308.62万元、临时工程费用71.41万元，独立费用89.81万元、基本预备费用43.83万元，水土保持补偿费21.26万元。按规定应列入项目总投资并确保到位。

九、项目生产建设单位在工程实施中要重点做好以下工作：

1、按照批复的水土保持方案落实资金、管理等保障措施，做好本方案下阶段的工程实施组织工作，切实落实水土保持“三同时”制度，及时足额缴纳水土保持补偿费。

2、定期向当地水行政主管部门通报水土保持方案的实施情况，接受并配合做好相关监督检查工作。

3、委托具有水土保持监测资质的单位开展水土保持监测，并及时向当地水行政主管部门提交监测报告。

4、委托具有水土保持监理资质的机构承担水土保持工程生产建设监理任务，确保水土保持工程质量。

5、当地水行政主管部门负责监督检查该项目水土保持方案的实施，主体工程竣工验收时，应及时向水行政主管部门申请水土保持措施验收，由水行政主管部门组织对水土保持设施进行专项验收。

附件：《长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程水土保持方案报告书》（报批稿）

益阳市赫山区水务局

2017 年 8 月 1 日

附件 2：　　项目立项批复文件

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改基础〔2017〕524 号

湖南省发展和改革委员会
关于长沙至益阳高速公路新益阳互通工程
可行性研究报告（代项目建议书）的批复

益阳市发改委：

报来《关于对长沙至益阳高速公路新增新益阳互通工程可行性研究报告（代项目建议书）批复的请示》（益发改〔2017〕179 号）以及省交通运输厅湘交函〔2017〕192 号、省国土资源厅湘国土资预审字〔2017〕69 号、省住房城乡建设厅建规〔选〕字第 4300002017000033 号、湖南省交通规划勘察设计院交院咨询〔2017〕50 号等材料均悉。经研究，批复如下：

一、为优化区域公路路网结构，改善益阳东部新区交通运输

条件，增强长沙至益阳高速公路辐射带动能力，满足益阳东部新区便捷上下高速公路的交通需求，推动当地资源开发，促进区域经济发展，同意建设长沙至益阳高速公路新益阳互通工程。

二、本项目设置在长沙至益阳高速公路 K39+650 路段附近，东距宁乡互通约 3.4 公里，西距泉交河互通约 14.6 公里，西距拟建的鱼形山枢纽互通约 3.6 公里。

三、本项目采用单喇叭建设方案。项目涉及长沙至益阳高速公路主线约 1.2 公里，建设主线加减速车道 0.75 公里，建设匝道总长约 2.5 公里。同步建设 6 进 10 出匝道收费站 1 处和必要的交通工程及沿线设施。

四、本项目主线采用四车道高速公路标准建设，设计速度采用 100 公里/小时，路基宽度 27 米；互通匝道设计速度采用 40 公里/小时，其中双车道匝道路基宽度 10.5 米，四车道匝道路基宽度 19.5 米。桥涵设计汽车荷载等级均采用公路-I 级，其余技术指标应符合《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的规定。

五、本项目由益阳市龙桥建设开发有限公司担任项目法人，负责该项目的筹资和建设。项目建成后，由湖南长益高速公路有限公司负责运营和管理。

六、本项目总投资估算为 17703 万元。建设资金来源为：全部由益阳市赫山区筹措解决。

七、请项目法人严格执行国家有关招标投标的规定，本项目有关勘察、设计、施工、监理以及重大设备、材料采购等必须全部实行公开招标，招标组织形式为委托招标。

八、在下一阶段要进一步做好以下工作：

（一）加强区域工程地质、水文地质勘查，结合规划建设的宁乡至韶山高速公路建设方案，深化本互通方案比选论证，并进一步优化设计，以节省投资。

（二）项目开工前，项目法人要与相关单位共同制定施工交通组织方案，确保项目建设期间长沙至益阳高速公路通行顺畅、安全。

（三）切实贯彻落实道路交通安全设施建设“三同时”制度。

（四）加强环境保护，采取切实措施保护沿线生态和环境。该项目环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。

九、请督促项目法人单位进一步落实资金来源，落实各项建设条件，加强施工期间的组织管理，落实征地拆迁相应政策和措施，确保工程质量与安全。

特此批复。

湖南省发展和改革委员会

2017年6月19日

抄送：省交通运输厅，省国土资源厅，省环保厅，省住房城乡建设厅，省公共资源交易中心，省高管局。

湖南省发展和改革委员会办公室　　2017年6月19日印发

附件 3：　建设用地规划许可证

0169103

用地单位（个人）	益阳市龙桥建设开发有限公司
用地项目名称	长益高速新益阳互通及收费站场
用地位置	益阳市衡龙桥镇
用地性质	道路与交通设施用地
用地面积	13.2837 公顷
建设规模	1800 平方米收费站（6 进 10 出收费匝道），4000 平方米管理用房及配套，互通师道。
附图及附件名称	

申请表

遵守事项：

一、本证是经城乡规划主管部门确定建设用地符合城乡规划要求的法律凭证。
二、本证是建设单位或者个人办理土地使用手续的依据。
三、本证附图及附件与本证具有同等法律效力。
四、未经发证机关许可，本证的各项内容不得随意变更。

湖　南　省

建设用地规划许可证

建规〔地〕字　第　2017024　号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第三十七条、第三十八条和《湖南省实施<中华人民共和国城乡规划法>办法》第二十二条、二十三条规定，经审核，本用地项目符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关（盖章）

期　2017 年 10 月 24 日

附件 4：　建筑工程施工许可证

中华人民共和国

建筑工程施工许可证

编号　430903201710245501

根据《中华人民共和国建筑法》第八条规定，经审查，本建筑工程符合施工条件，准予施工。

特发此证

发证机关

日　期　2017 年 10 月 24 日

建设单位	益阳市龙桥建设开发有限公司
工程名称	长益高速新益阳互通及连接线收费站场
建设地址	益阳市衡龙桥镇
建设规模	5800 平方米收费站及附属配套用房 / 价格 8408 万元
设计单位	湖南省建筑设计院
施工单位	广东东楚建设有限公司
监理单位	湖南方圆工程咨询有限公司
合同开工日期	2017.5.18 / 合同竣工日期 2017.11.18
备注	项目经理：陈瑾

注意事项：

一、本证放置施工现场，作为准予施工的凭证。

二、未经发证机关许可，本证的各项内容不得变更。

三、建设行政主管部门可以对本证进行查验。

四、本证自核发之日起三个月内应予施工，逾期应办理延期手续，不办理延期或者延期次数、时间超过法定时间的，本证自行废止。

五、凡未取得本证擅自施工的属违法建设，将按《中华人民共和国建筑法》的规定予以处罚。

由 扫描全能王 扫描

附件 5：　　效果图及遥感监测图

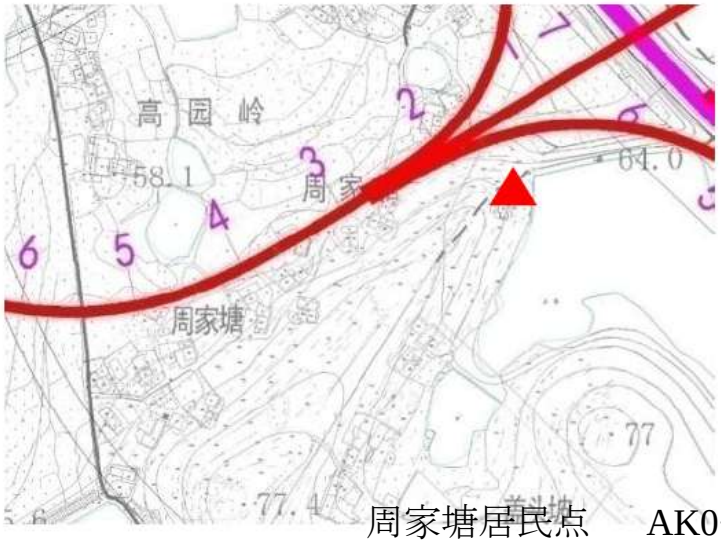
2016 年项目未动工前

2018 年项目完建后

附件 6：　水土保持监测现场照片

桥梁工程区施工期照片

邓家塘居民点EK0+136~EK0+356



周家塘居民点　　AK0+419~AK0+719

李家新屋民点AK0+941~AK1+056

AK1+100-AK1+200　　取土场恢复情况

收费站

服务楼及区域内绿化

服务楼区域内绿化和排水设施

服务楼区域内排水和护坡

路堑边沟　　浆砌石挡墙

排水涵管

路肩沟及雨水篦子