湖南衡阳南岳民用机场

水土保持监测总结报告

建设单位：衡阳南岳机场投资有限公司

监测单位：衡阳市立运工程设计咨询有限公司

日期：2021年9月

湖南衡阳南岳民用机场水土保持监测总结报告

责任页

衡阳市立运工程设计咨询有限公司

批　　准：肖余庆（法人）

审　　查：李云生（高级工程师）

校　　核：陆魁忠（高级工程师）

项目负责人：肖　敏（工程师）

编　　写：肖　敏（工程师）　（参编1、2）

黄奕翔（助理工程师）　（参编3、4）

范　成（助理工程师）　（参编5、6）

刘慧玲（助理工程师）　（参编7）

目 录

1 建设项目及项目区概况.....1
1.1 项目概况.....1
1.2 水土流失防治工作情况.....4
1.3 监测工作实施情况.....5
2 监测内容和方法.....29
2.1 扰动土地情况.....29
2.2 取土（石实、）、弃土（石、渣）.....29
2.3 水土保持措施.....30
2.4 水土流失情况.....32
3 重点对象水土流失动态监测.....35
3.1 防治责任范围监测.....35
3.2 取土（石、料）监测结果.....38
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....38
4 水土流失防治措施监测结果.....41
4.1 工程措施监测结果.....41
4.2 植物措施监测结果.....45
4.3 临时措施监测结果.....48
4.4 保持措施防治效果.....49
5 土壤流失情况监测.....54
5.1 水土流失面积.....54
5.2 土壤流失量.....55

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....58
5.4 水土流失危害.....58
6 水土流失防治效果监测结果.....59
6.1 扰动土地整治率.....59
6.2 水土流失总治理度.....60
6.3 土壤流失控制比.....61
6.4 拦渣率与弃渣利用情况.....61
6.5 林草植被恢复率.....62
6.6 林草覆盖率.....62
7 结论.....63
7.1 水土流失动态变化.....63
7.2 水土保持措施评价.....63
7.3 存在问题及建议.....65
7.4 综合结论.....66
8 附图及有关资料.....67
8.1 附件.....67
8.2 附图.....67

湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="6">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">湖南衡阳南岳民用机场工程</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设规模</td><td colspan="2" rowspan="5">旅客吞吐量为 36 万人次、货邮吞吐量 1200t，飞行区等级为 4C，跑道长度 2600m，宽 45m。</td><td>建设单位/联系人</td><td colspan="2">衡阳南岳机场投资有限公司
邹北雁</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="2">湖南省衡阳市衡南县</td></tr>
<tr><td>所属流域</td><td colspan="2">湘江</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td colspan="2">8.7 亿元</td></tr>
<tr><td>工程总工期</td><td colspan="2">27 个月</td></tr>
<tr><td colspan="6">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td>监测单位</td><td colspan="2">衡阳市立运工程设计咨询有限公司</td><td>联系人/电话</td><td colspan="2">肖余庆/15973457572</td></tr>
<tr><td>自然地理类型</td><td colspan="2">丘岗地貌</td><td>防治标准</td><td colspan="2">建设类一级</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测内容</td><td>监测指标</td><td>监测方法</td><td>监测指标</td><td colspan="2">监测方法</td></tr>
<tr><td>水土流失状况监测</td><td>地面监测、调查监测、资料分析、遥感监测</td><td>防治责任范围监测</td><td colspan="2">实地量测、调查监测、遥感监测</td></tr>
<tr><td>水土保持措施情况监测</td><td>实地量测、调查监测、资料分析</td><td>防治措施效果监测</td><td colspan="2">实地量测、调查监测、遥感监测</td></tr>
<tr><td>水土流失危害监测</td><td>调查监测、巡查监测</td><td>水土流失背景值</td><td colspan="2">1000t/km^2.a</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案设计防治责任范围</td><td>171.44hm^2</td><td>容许土壤流失量</td><td colspan="2">500t/km^2.a</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持投资</td><td>3272 万元</td><td>水土流失目标值</td><td colspan="2">小于 500t/km^2.a</td></tr>
<tr><td rowspan="2">防治措施</td><td>工程措施</td><td colspan="4">飞行区附属设施区：浆砌石挡土墙 1400m，浆砌石截水沟 2800m，浆砌石排水沟 9000m，陡槽 320m，沉砂池 10 个，覆土 284051m^3。
DVOR 台及进台道路区：浆砌石挡土墙 486m，浆砌石截水沟 456m，浆砌石排水沟 1654m，陡槽 148m，沉砂池 24 个，覆土 2811m^3。
输水管道区：浆砌石挡水墙 880m，挡土埂 970m，浆砌石截水沟 968m，浆砌石排水沟 2024m，沉砂池 8 个，平整土地 2.57hm^2，覆土 13000m^3，复垦 2.18hm^2。
供电线路区：浆砌石挡土墙 240m，平整土地 0.18hm^2，覆土 180m^3。
临时堆土区：没有实施工程措施。</td></tr>
<tr><td>植物措施</td><td colspan="4">飞行区及附属设施区：浆砌石骨架内植草护坡 10.04 万 m^2，园林绿化 7.87hm^2，撒播种草 91.5hm^2。
DVOR 台及进台道路区：浆砌石骨架内植草护坡 0.45 万 m^2，草皮框架内植草护坡 0.84 万 m^2，园林绿化 0.11hm^2，植灌木 40087 株。
输水管道区：撒播种草 0.39hm^2。
供电线路区：撒播种草 0.18hm^2。
临时堆土区：撒播种草 1.45hm^2。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">临时措施</td><td colspan="6">飞行区及附属设施区：临时沉沙池 9 个。
DVOR 台及进台道路区：袋装土拦挡 2911m。
临时堆土区：临时排水沟 3100m，临时沉沙池 9 个，袋装土拦挡 3189m，土工布覆盖 14.3 万 m^2，临时挡土墙 62m，临时截水沟 156m，陡槽 42m，土地平整 1.45hm^2。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">监测结论</td><td rowspan="6">防治效果</td><td>分类指标</td><td>目标值（%）</td><td>达到值（%）</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>99.3%</td><td>防治措施面积</td><td>105.82 hm^2</td><td>永久建筑物及硬化面积</td><td>29.82 hm^2</td><td>扰动土地总面积</td><td>135.64hm^2</td></tr>
<tr><td>水土流失总治理度</td><td>97%</td><td>97.1%</td><td>防治责任范围</td><td colspan="3">135.64hm^2</td><td>水土流失总面积</td><td>105.82hm^2</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>0.8</td><td>1.63</td><td>工程措施面积</td><td colspan="3">2.58hm^2</td><td>容许土壤流失量</td><td>500t/km^2.a</td></tr>
<tr><td>拦渣率</td><td>95%</td><td>99.8%</td><td>植物措施面积</td><td colspan="3">100.16hm^2</td><td>监测土壤流失情况</td><td>318t/km^2.a</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率</td><td>99%</td><td>99.1%</td><td>可恢复植被面积</td><td colspan="3">101.09hm^2</td><td>林草植被面积</td><td>100.16hm^2</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>27%</td><td>73.8%</td><td>实际拦挡弃土量</td><td colspan="3">5.95 万 m^3</td><td>总弃土</td><td>5.96 万 m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标结论</td><td colspan="7">本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的。</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="7">工程已实施的水土保持措施质量和运行状况基本能满足水保方案目标和设计标准，对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了有效治理。</td></tr>
<tr><td>主要建议</td><td colspan="8">工程建设比较重视水土保持工作，工程施工基本能在征地范围内施工，工程建设对周边地区生态环境影响基本能控制在容许范围内，未发生严重水土流失现象，未造成严重水土流失危害。但还存在以下问题。1、由于当地土壤原因，部分区域植物措施成活率、保存率低，建议进一步进行补植补种，并做好抚育管理措施，确保植物措施防治效果。2、建议加强对项目区水土保持措施的运行和管护，确保其防治效益的持续发挥。</td></tr>
</table>

前　言

湖南衡阳南岳民用机场为《全国民用机场布局规划》中2011～2020年期间的新增机场。根据国家拉动内需和湖南省“3+5”城市群发展战略的实施，湖南省政府拟将此项目提前至“十一五”期间启动建设。工程建成以后，可以完善民用机场布局网络和综合交通运输体系，给地方的航空旅客带来便利，改善投资环增，促进地方旅游开发和经济社会发展。因此，衡阳南岳机场的建设是非常必要的和迫切的。

本项目建设单位先后涉及2家公司，项目前期为衡阳市城市建设投资有限公司，施工阶段为衡阳南岳机场投资有限公司。2008年12月，民航新时代机场设计研究院有限公司完成了《湖南衡阳民用机场选址报告》。衡阳市城市规划局于2008年12月30日以《关于衡阳机场衡南云集选址的规划意见》中明确同意衡阳机场选址于衡南县云集镇。广州军区空军于2009年1月 8日以司作[2009] 5号函《对新建衡阳机场的初步意见》中明确，广州军区空军原则同意选择衡南县云集场址作为新建衡阳民用机场场址。中国民用航空局于2009年3月13日以民航函[2009]300号《关于湖南省衡阳南岳机场场址的审查意见》对衡阳民用机场的场址进行了批复，明确了云集场址作为湖南省衡阳南岳机场的建设场址。中国民用航空局于2009年11月19日以民航函[2009]1343号《关于新建湖南衡阳机场工程预可行性研究报告的意见》对该预可报告进行了批复。2009年8月，民航新时代机场设计研究院有限公司完成了《湖南衡阳南岳民用机场工程可行性研究报告》。

2009年10月，湖南省水利水电勘测设计研究总院编制完成了《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2011年1月，水利部以《关于湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案的复函》水保函[2011]22号批复了项目水保方案。

项目开工时间 2012年7月，实际完工时间2014年10月，总工期27个月。

2013年10月，建设单位委托北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司开展本工程水土保持监测任务，2014年10月合同服务时间到期。从2014年11月至2019年5月，监测工作暂停。2019年6月衡阳南岳机场投资有限公司委托衡阳市立运工程设计咨询有限公司承担该项目水土保持监测工作，2019年6月起，恢复水土保持监测。监测单位按要求多次进入项目现场，开展水土保持监测工作，

编制了监测季报、监测年报。按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)要求，实行生产建设项目水土保持监测三色评价，按照要求，对2020年第三、四季度、2021年第一、二季度监测季报中进行了三色评价，结论为“绿色”评价，《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测总结报告》中三色评价结论为“绿色”评价结论。

经监测与调查分析，项目区水土流失扰动土地整治率99.3%，水土流失总治理度97.1%，拦渣率99.8%，土壤流失控制比为1.63，林草植被恢复率99.1%，林草覆盖度73.8%。

在开展本工程水土保持监测工作期间，得到了各级水行政主管部门、建设单位、监理单位、施工单位等各单位的大力支持，在此表示诚挚的谢意!

1 建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目地理位置

建设场地位于湖南省中南部衡阳市衡南县云集镇，位于衡阳市区的正南方向，距离衡阳市直线距离约 19km，公路距离约为 27km，距离衡南县县城云集镇 4.0km。

1.1.2 建设基本情况

（1）项目名称：湖南衡阳南岳民用机场工程

（2）建设性质：新建

（3）项目规模及组成：由飞行区及附属设施、DVOR 台及进台道路、输水管道（包括场外输水管道、排水管道和排污管道）、供电线路、临时堆土区等组成。

（4）占地面积：本项目总占地面积为 147.4hm²，其中永久占地面积 142.68hm²、临时占地 4.72hm²。

（5）挖填土石方量：项目建设过程中开挖土石方 351.29 万 m^3（含表土剥离 30 万 m^3），回填利用土石方 315.33 万 m^3，表土回填 30 万 m^3，外运土石方 5.96 万 m^3。

（6）建设工期：开工时间 2012 年 7 月，完工时间 2014 年 10 月，2014 年 11 月试运行，总工期 27 个月。

（7）投资：工程总投资 8.7 亿元，其中土建费用约 3.01 亿元（未竣工决算）。

1.1.3 项目区自然地理概况

（1）地形地貌

项目区所在衡阳市整个地形由西南向东北倾斜，地貌轮廓为一个以衡阳市为中心、南高北低，向东北方向稍有延伸的类椭圆形盆地。地貌类型以岗丘为主，四周山、岳围绕，中部平、岗丘交错。东部为罗霄山余脉天光山、四方山、园明坳；南部为南岭余脉塔山、大义山、天门仙、景峰坳；西部为越城岭的延伸熊罴

岭、四明山、腾云岭；西北部、北部为大云山、九峰山和南岳衡山。境内最高点为衡山祝融峰，海拔1290m；最低点为衡东的彭陂港，海拔只有39.2m。整个地形比降为7.9‰。山地占总面积的21%，丘陵占27%，岗地占27%，平原占2l%，水面占4%。

场址位于衡阳市衡南县云集镇，位于盆地中心，为丘岗地貌，地势总体南高北低，西高东低，最高点位于场址南端点，约114.6m，最低点位于场址中部和西南部，约80m。整个场址内有多处岗地，地形坡度约为5～10°左右。

（2）地质条件

场址位于新华夏系第二沉降带衡阳断陷盆地南缘，区内断裂构造活动不强烈。场址西距区域性北北东向长坪—双牌深大断裂约45km，断层走向NE∠25°-30°为老断层，已趋稳定，南距东西向祁阳—水口山基底断裂约50km，断层走向EW∠45°-50°为老断层，已趋稳定。场址区内不存在活断层。

场址区出露地层简单，仅出露有第四系更新统（Qp）冲积层，下伏第三系车江组（E2X1）地层，各地层岩性由老至新分述如下:

1）下第三系车江组茶山坳段（EZX1）分布于区内北部及东部边缘。下部为青灰色泥岩夹紫红色泥岩、粉砂岩和白色长石石英砂岩；上部紫红色泥岩增多，与青灰色泥岩互层，钙泥质胶结，薄至中厚层状构造，厚100-95m。

2）第四系（Q）

更新统（Qpel+dl）：为区内出露面积最大的地层，河流冲积形成，分布于Ⅱ级、Ⅲ级阶地上。下部为白色、黄色砾石层；上部为蠕虫状红黄色粘性土，厚8-25m。

区内属相对地震稳定区，地震烈度为六度以下地区，属构造相对稳定区。

（3）气候气象

项目区属亚热带湿润季风气候区，暑热期长，具有大陆性气候特点。据衡阳气象站资料统计(1951～2008年)，多年平均气温17.7℃，≥10℃积温6430℃；多年平均降雨量1320.6mm,降雨多集中于每年4～6月这三个月,占年降雨的46%;多年平均相对湿度80%，无霜期289天，多年平均风速2.4m/s，主导风向WN。

（4）水文

本工程涉及的主要河道为湘江和湘江支流车江河以及车江河支流白水河。

湘江位于东经110°30′～114°、北纬24°31′～29°之间，位于机场北侧，为湖

南省四水中最大的河流，发源于广西壮族自治区临桂县海洋山，在全州斗牛岭流入湖南，经冷水滩、衡阳、株洲、湘潭、长沙至湘阴的濠河口注入洞庭湖，干流全长969km,流域总面积94660km^2,湖南省境内湘江流域面积占全省面积的40%，河道平均坡降0.134‰。

车江河位于机场西侧，发源于衡南县石牛峰，经杨家坪、州桥、罗家塘，于车江镇注入湘江，干流全长33km，流域面积145km^2，河道平均坡降1.7‰。机场排水为自然排放，排入白水河，汇入车江河。

（5）土壤、植被

项目区成土母质主要为第四纪红土，表层土厚度大，土壤质地较好，有机质含量较高。土壤类型以红壤、黄壤、水稻土为主，土层较厚，呈酸性，肥力一般，易干旱,抗蚀和抗冲性能差。土壤侵蚀类型属南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为500t/km^2.a。

项目区属亚热带常绿阔叶林区，区域内植被以天然次生植被和人工林为主，植物种类繁多，针叶乔木以香樟、竹子、马尾松、杉木、湿地松为主，阔叶乔木以樟树等植物为主，间有针阔叶混交林，但植物类型较单一，分布不均衡，林草覆盖率78.9%。

项目区农业植被以水稻为主，旱地作物主要有红薯、小麦、油茶、油菜、玉米、花生、黄花等，果树以柑桔、脐橙为主，此外尚有桃、李、板栗、梨、枣等。

（6）水土流失现状

项目所在地衡南县属于湘中红壤丘陵中度水土流失区,水土流失以中度流失为主，主要发生在坡耕地、荒地、残疏林地以及项目建设区。根据《衡南县水土保持生态环境建设规划报告》，衡南县土壤平均侵蚀模数3410t/km^2·a，侵蚀类型以水蚀为主，兼有崩岗、滑坡等重力侵蚀。侵蚀型式表现为面蚀、沟蚀。

衡南县现有水土流失面积608km^2，占幅员面积的23.2%，以中轻度水力侵蚀为主，其面积为559km^2，占侵蚀总面积的91.9%。侵蚀程度及面积详见表1-1。

表1-1 衡南县水土流失现状表

项目名称	土壤侵蚀面积					
	合计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
流失面积（km^2）	608	559	43	4	2	0
流失占比（%）	100	91.94	7.07	0.66	0.33	/

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

2009 年 4 月，衡阳市城市建设投资有限公司委托湖南省水利水电勘测设计研究总院承担本工程的水土保持方案编制工作。在业主及项目区有关单位的大力支持下，水保专业人员在对主体工程研究分析、现场踏勘、项目所在地周围环境现状调查后，结合本工程情况，按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433－2008）及相关法规、规范性文件的要求，于 2009 年 10 月，编制完成《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称本方案或本报告）。水利部水土保持监测中心于 2012 年 11 月 19 日在湖南省长沙市主持召开了《水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会，根据专家技术评审意见，对送审稿进行补充完善后，形成《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2011 年 1 月 16 日，水利部以《关于湖南衡阳南岳民用机场水土保持方案复函》（水保函[2011]22 号）文批复了项目水土保持方案。

1.2.2 水土保持工作组织开展情况

建设单位在工程建设过程中高度重视水土保持工作，详细地安排各单位工程的施工顺序，为项目建设的各单位开工做好准备，并为其连续快速施工做好周密安排。2013 年 10 月，建设单位委托北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司承担该项目水土保持监测工作，到 2014 年 10 月监测合同到期。2014 年 11 月至 2019 年 5 月，监测工作暂停。2019 年 6 月衡阳南岳机场投资有限公司委托衡阳市立运工程设计咨询有限公司承担该项目水土保持监测工作，2019 年 6 月起，恢复水土保持监测。

1.2.3 水土保持工作实施开展情况

监测结果显示，建设单位在建设过程中，各防治分区均采取了适宜的水土保持工程措施或植物措施，水土保持措施的总体布局较为合理，防治效果比较明显，有效地减少了项目建设过程中造成的水土流失，基本达到了《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书》的设计要求。

1.3 监测工作实施情况

2013 年 10 月，建设单位委托北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司开展本工程水土保持监测任务，接受委托任务后，该公司组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、水土保持方案报批稿要求，于 2013 年 10 月，编写《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测实施方案》。水土保持监测实施方案制订后，监测单位依据监测实施方案有序开展监测工作。

2013 年 10 月至 2014 年 10 月，水土保持监测工作按照《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测实施方案》实行，采取资料查询、定点观测、调查观测及遥感监测相结合的方式，在项目建设项目对临时堆土区等重点区域进行定点观测，对其他分区进行调查观测。

根据工程水土保持方案，项目区水土流失类型上表现主要以为水蚀为主。水土保持监测的主要区域为：根据项目所在地水土流失特征、地貌类型、场地布置情况，确定本项目水土保持监测分区为五个区，即飞行区及附属工程区、DVOR 台及进台道路工程区、输水管道工程区、供电线路工程区及临时堆土工程区。

2014 年 11 月至 2019 年 5 月，监测工作暂停期间，衡阳市立运工程设计咨询有限公司采取调查监测、遥感监测、资料查阅及类比方法，补充了 2014 年 11 月至 2019 年 5 月监测成果。2019 年 6 月衡阳南岳机场投资有限公司委托衡阳市立运工程设计咨询有限公司承担承担本项目水土保持监测工作，于 2019 年 6 月编写了《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测实施方案》。从 2019 年 6 月起，该机场恢复水土保持监测。衡阳市立运工程设计咨询有限公司在原水保监测单位的基础上采用地面监测、调查监测、遥感监测及资料分析等方法进行监测。

1.3.1 监测实施方案执行情况

（1）监测目标

协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度；及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；及时发现重大水土流失隐患，提出水土流失防治对策建议；提供水土保持监督管

理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

（2）监测任务

根据制定的项目监测实施方案，监测主要任务一是对项目在生产建设期和运行初期的水土流失防治效果进行监测；二是通过设立临时观测场、观测点等，对本工程项目区的水土流失量进行地面监测和调查监测；三是观测完成后水土保持措施实施的效果，并编制监测总结报告。

（3）监测步骤

一是做好前期准备。水土保持监测技术服务合同签订后，原水保监测单位及我公司都组织了相关技术人员召开专题研讨会，熟悉水土保持方案，结合工程建设特点和项目地形地貌，认真分析水土流失特点及易发区段，明确监测工作要求和任务，并按照《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书》对监测任务进行了分解和细化；

二是成立水土保持监测部，制定水土保持监测技术路线，安排水土保持监测人员进场进行调查。

三是按技术规程要求，认真落实监测实施方案制定的计划和要求：

第一，水土保持监测部进场后首先调查项目区背景自然因子，即气候、植被、降雨量、风速、土壤类型、地形、地貌等。

第二，明确水土保持防治分区。根据水土保持方案本项目水土保持监测分区可划分为飞行防治区、航站楼防治区、导航台防治区、临时堆土场防治区四大监测分区。监测点按照方案进行了布设并按期观测。

第三，合理确定监测重点。工程建设期，由于施工扰动使自然植被生长层土壤被挖损、剥离或压埋，导致原地貌形态、土壤结构、地表植物等受到不同程度破坏，从而产生的水土流失最为严重。根据施工建设产生扰动的现状，水土保持监测的监测重点放在临时堆土场工程区、飞行区及附属工程区两个分区内。

第四，合理布设监测点位。结合现场实际情况采用地面定点、调查监测、遥感监测及资料分析等监测方法。

1.3.2 监测项目部设置

2019 年 6 月衡阳市立运工程设计咨询有限公司接受委托后，成立了湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测小组。小组成员及分工见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测人员及分工

姓 名	分　　工
李云生	总监测工程师，制定监测实施方案，指导和参与监测，质量检查，数据汇总分析，成果编报、监测成果上报。
肖敏	监测工程师，负责监测工作组织实施、监测质量控制、监测成果编写。
范成	监测员，负责现场监测、数据采集与整理。
刘慧玲	监测员，负责现场监测、数据采集与整理。
黄亦翔	监测员，负责现场监测、数据采集与整理。

1.3.3 监测点布设

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，根据本工程实际情况，北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司在建设期布设 6 个固定监测点，10 个调查监测点；我公司在 2019 年 6 月进场监测时，结合原水保监测单位布设监测点，另外布设了 2 个固定监测点，10 个调查监测点。本项目共布设固定监测点 8 个，水土保持调查监测点 20 个。水土保持监测点布设详见表 1.3-2。

表 1.3-2 固定监测点统计表

序号	防治分区	地理坐标	地点	地貌类型	坡度	监测方法	备注
1	进DVOR台及进台道路区	E112°36′46″ N26°43′38″	进DVOR台道路边坡	丘陵	25	测钎法、侵蚀沟样法	建设期布设
2	飞行及附属工程区	E112°36′48″ N26°43′10″	西侧开挖边坡	丘陵	30	测钎法、侵蚀沟样法	
3	飞行及附属工程区	E112°37′02″ N26°43′22″	西侧填方边坡	丘陵	30	测钎法、侵蚀沟样法	
4	飞行及附属工程区	E112°37′14″ N26°43′22″	东侧填方边坡	丘陵	30	测钎法、侵蚀沟样法	
5	弃渣场及临时堆土工程区	E112°36′58″ N26°43′34″	飞行区内临时堆土	丘陵	34	测钎法	
6	弃渣场及临时堆土工程区	E112°36′40″ N26°43′22″	西侧弃渣场	丘陵	35	测钎法	
7	飞行及附属工程区	E112°37′32″ N26°43′41″	东侧挖方边坡	丘陵	35	测钎法、侵蚀沟样法	试运行期布设
8	飞行及附属工程区	E112°37′14″ N26°43′22″	东侧填方边坡	丘陵	30	测钎法、侵蚀沟样法	

固定监测点位现场图片



固定监测点 1



固定监测点 2



固定监测点 3



固定监测点 4



固定监测点 5



固定监测点 6



固定监测点 7



固定监测点 8

1.3.4 监测设备

表 1.3-3 主要监测设备统计表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	手持式 GPS	台	1	定位监测
2	数码相机	台	2	拍摄图片
3	手提电脑	台	2	数据存储、处理
4	烘箱	台	1	用于土壤实验
5	天平	台	2	称量土样
6	测距仪	个	2	
7	卷尺	个	2	
8	钢卷尺	个	5	
9	场用钢钎	个	100	
10	量杯	个	6	
11	土壤刀、铝盒、环刀	套	5	

1.3.5 监测技术方法

在南岳机场机场工程监测过程中，采取的监测方法有：地面定位监测、调查监测、遥感监测及资料分析等方法。

（1）地面定位监测：根据监测工作的需要和建设项目的施工进展、运行情况，在不同的工程区域，有针对性地选择固定点位，建立不同的监测设施，定时、定位监测土壤流失量，侵蚀强度等。本项目采用的地面定位监测方法有以下 3 种：

①测钎法观测场：主要在飞行区及附属设施区、DOVR 台及进台道路、输水管道区、弃渣场及临时堆土区选择不同坡度，不同坡长、不同地面组成物质的坡面，设置钢钎。布设样地规格为 2.5m×2.5m、5m×5m、7m×5m。将直径 0.5－1cm、长 50－100cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 1m×1m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号（图 1）。以后，在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量.定期量测土壤侵蚀深度，并测定土

壤容重，进而计算土壤侵蚀量和侵蚀模数。

计算公式如下:

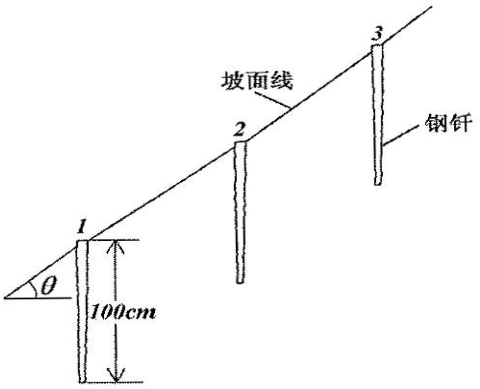
$A=pZS/1000\cos\theta$

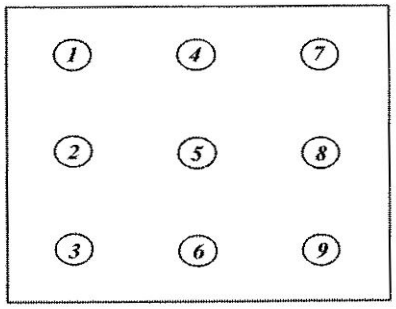
式中：A—土壤侵蚀数量（m^3）；

Z—侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（m^2）；

θ—斜坡坡度





钢钎按坡面面积均匀布设



测钎法（飞行区跑道菱形骨架填方边坡）



测钎法（飞行区挖方边坡）

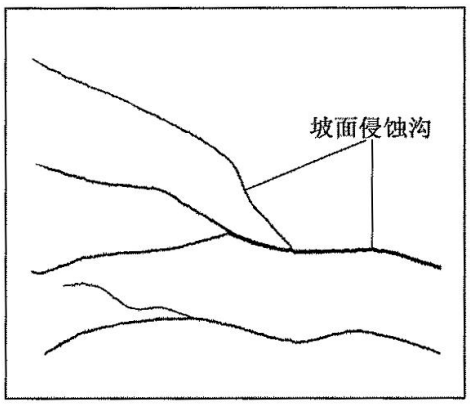


测钎法（进台道路挖方边坡）



测钎法（临时堆土区）

②简易坡面侵蚀沟量测法：在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5－10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽＞100cm）、中（沟宽 30－100cm）、小（沟宽＜30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算出水土流失量。



通过量测坡面侵蚀沟的体积，按沟蚀占水蚀的比例(50—70%)计算坡面水土流失量



简易坡面量测法（挖方边坡）



简易坡面量测法（临时堆土区）

（2）调查监测：南岳民用机场工程，相当数量的监测工作是通过调查监测完成的。进行调查监测时，使用数码相机，手持 GPS、测距仪、皮尺、钢卷尺等监测设备、工具，进行长度、宽度，面积，体积、重量、方位、高程、土壤流失量方面的现场量测。多用于临时堆土场、植物样地、植被面积、场地面积等方面的调查监测。






（3）遥感监测：

遥感监测是分析、解读遥感影像，提取相关水土流失影响因子及水土流失面积、强度、分布信息的过程。通过实地调查结合对卫片判读和解译等，监测工程水土流失扰动范围，侵蚀程度，地貌恢复，植被恢复的变化情况。




2012 年遥感图片(扰动面积 141.93hm^2)　2013 年遥感图片(扰动面积 145.25hm^2)



2014 年遥感图片(扰动面积 147.4hm^2)



2015 年遥感图片(扰动面积 147.4hm^2



2016 年遥感图片(扰动面积 147.4hm^2)



2017 年遥感图片(扰动面积 147.4hm^2)



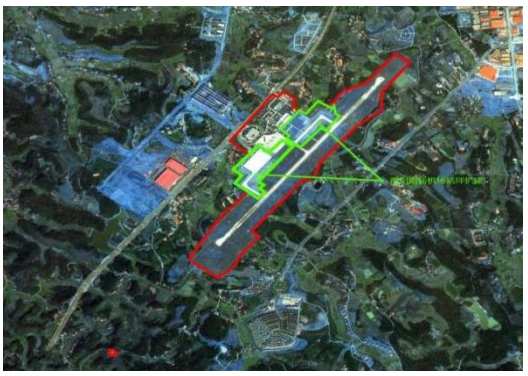
2018 年遥感图片(扰动面积 147.4hm^2)



2019 年遥感图片(扰动面积 135.64hm^2)



2020 年遥感图片(扰动面积 135.64hm^2)



2021 年遥感图片(扰动面积 135.64hm^2)

1.3.6 确定监测范围及监测分区

（1）监测范围及时段

项目组依据该项目水土保持方案，结合建设进度及建设特点，编制了项目水土保持监测实施方案。确定监测范围为项目水土保持方案确定的水土流失防治责任范围。建设单位于2013年10月至2014年10月委托北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司监测。 2014年11月~2019年5月监测暂停期间，衡阳市立运工程设计咨询有限公司监测技术人员通过查阅建设单位提供的数据资料、建设期监测单位的监测资料，结合2014年至2020年历史遥感卫星影像图及当地类似项目监测成果补充了 2014年11月至2019年5月的水土保持监测成果资料。

（2）监测分区

按照本工程水土流失防治分区，结合水保方案防治分区，本项目监测分区划分为飞行区及附属设施区、DVOR台及进台道路区、输水管道区、供电线路区和临时堆土区 5 个监测分区。重点监测飞行区及附属设施区、临时堆土区。

1.3.7 监测成果提交情况

自2013年10月至2014年10月该机场建设期间，监测单位北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司制定了《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测实施方案》、编制了监测季报、监测年报和监测总结报告。监测实施方案和监测报告分别报送衡阳南岳机场投资有限公司，同时报送长江水利委员、湖南省水利厅及衡阳市水利局等水行政主管部门。在2019年6月衡阳市立运工程设计咨询有限公司进场监测，制定了《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测实施方案》，编制了监测季报、监测年报和监测总结报告。由于2014年11月至2019年5月监测工作暂停，监测技术人员通过查阅建设单位提供的数据资料、建设期监测单位的监测资料，结合2014年至2020年历史遥感卫星影像图及当地类似项目监测成果补充了 2014年11月至2019年5月的水土保持监测成果资料。在湖南衡阳南岳民用机场建设工程的整个监测时段内，完成监测季报32期，监测年报8期，监测总结报告1份，监测意见书2份。

按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)要求，实行生产建设项目水土保持监测三色评价，

按照要求，对2020年第四季度、2021年第一、二季度监测季报中进行了三色评价，结论为“绿色”评价，《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测总结报告》中三色评价结论为“绿色”评价结论。

1.3.8 监测意见落实情况

在建设期针对存在问题，在施工现场及时与施工单位和监理单位进行沟通，要求按照水保方案进行落实整改，完善水保措施。监测建议以监测季报、年报的形式提交给建设单位，根据每期报告的中提出存在的问题及建议要求按照建设单位随后落实。在试运行期针对存在的问题及建议，以监测季报、年报及监测意见表形式提交给建设单位及运行管理单位，根据提出的整改意见，要求建设单位及运行管理单位落实。整改要求及整改典型监测照片如下。

（1）增加对施工场地车辆运输道路的砾石压盖措施。

（2）对临时堆土区采取必要的拦挡苫盖措施。

（3）及时对裸露边坡进行防护和排水。

（4）完善排水衔接措施。

（5）尽快绿化施工进度。

（6）飞行区内局部区域撒播草籽成活率不高，要求补植。

（7）飞行区及DVOR台局部开挖边坡植物措施没有完全实施到位，部分处于裸露状态，要求完全实施到位。

（8）飞行区内个别水土保持措施损毁，需要及时修复。



运输道路铺卵石压盖（整改后）



临时堆土区采取苫盖措施（整改后）



及时对裸露边坡进行防护（整改后）



完善排水衔接措施（整改后）



加快绿化施工进度（整改后）



加快绿化施工进度（整改后）

1.3.9 监督检查意见落实情况

在工程建设期间，水利部、长江委、湖南省水利厅对本项目进行两次行政检查，其中 2014 年 5 月 26 日，长江水利委员会联合湖南省水利厅、衡阳市水利局、衡南县水利局组成检查组，对该项目进行了水土保持监督检查，并下达了《湖南省衡阳南岳民用机场工程水土保持监督检查意见》。针对检查组提出的问题，建设单位采取了相应措施进行了整改。2015 年 11 月 19 日，水利部会同长江水利委员会、湖南省水利厅、衡阳市水利局、衡南县水利局组成检查组，对该项目水土保持工作进行了检查，提出了工程水土保持设施存在的主要问题和下阶段工作的意见。2015 年 12 月 8 日衡阳市水利局下达了《关于落实水利部检查组有关南岳民用机场工程水土保持检查意见的函》（衡水保函[2015]10 号），就做好该机场水土保持工作有关事项提出整改意见，针对检查组提出的意见，建设单位进行了认真落实整改。

各年度现场部分监测照片



飞行跑道（2013 年 9 月）



飞行区浆砌石骨架护坡（2013 年 9 月）



飞行区排水沟（2013 年 9 月）



航站楼（2013 年 9 月）



飞行区临时排水沟（2013 年 9 月）



飞监测人员工作照（2013 年 10 月）



监测人员工作照（2013 年 10 月）



正在建设中的航站楼（2013 年 11 月）



飞行区内挖方边坡及排水沟（2013 年 11 月）



边坡底部排水（2013 年 11 月）



飞行区浆砌石骨架护坡（2013 年 11 月）



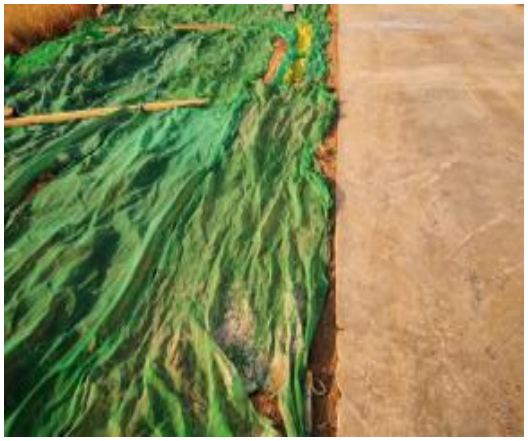
沉沙池（2013 年 11 月）



进台道路（2013 年 11 月）



西侧临时堆土场（2013 年 12 月）



附属设施区临时苫盖（2013 年 12 月）



飞行区临时苫盖（2013 年 12 月）



正在建设中的航站楼（2014 年 1 月）



飞行区浆砌石骨架护坡（2014 年 2 月）



飞行区平整（2014 年 3 月）



飞行区排水沟（2014 年 3 月）



飞行区浆砌石挡土墙（2014 年 3 月）



飞行区排水未端沉沙池（2014 年 3 月）



DVOR 台（2014 年 3 月）



进台道路（2014 年 3 月）



临时堆土区（2014 年 3 月）



附属设施区绿化措施（2014 年 4 月）



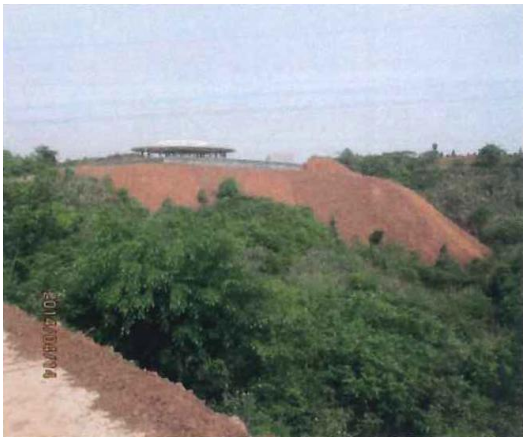
长江委检查水土保持工作（2014 年 5 月）



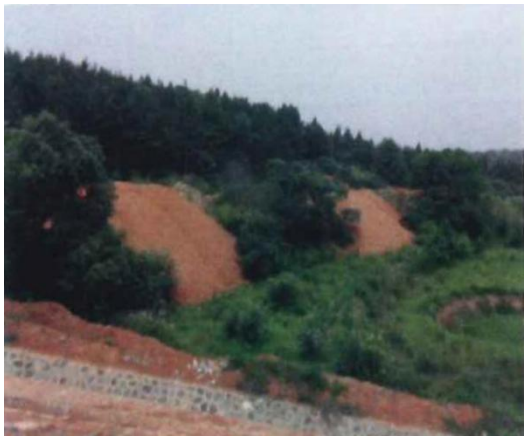
飞行区排水沟（2014 年 6 月）



飞行区排水未端沉沙池（2014 年 6 月）



DVOR 台填方边坡（2014 年 6 月）



临时堆土区（2014 年 6 月）



进台道路（2014 年 8 月）



附属设施区（2014 年 8 月）



附属设施区乔木栽植（2014 年 8 月）



附属设施区绿化（2014 年 8 月）



航站楼主体基本完成（2014 年 8 月）



水利部检查组听取工作汇报（2015 年 11 月）



航站楼绿化（2019 年 7 月）



附属设施区绿化（2019 年 7 月）



附属设施区道路及绿化（2019 年 7 月）



附属设施区道路及绿化（2019 年 7 月）



附属设施区道路及绿化（2019 年 7 月）



附属设施区排水沟（2019 年 7 月）



飞行区绿化（2019 年 7 月）



飞行区排水沟及绿化（2019 年 7 月）



飞行区陡槽（2019 年 7 月）



飞行区边坡草皮护坡（2019 年 7 月）



监测人员工作照（2019 年 7 月）



监测人员工作照（2019 年 7 月）



飞行区排水沟及绿化（2020 年 5 月）



飞行区绿化（2020 年 5 月）



飞行区浆砌石护坡及排水沟（2020 年 5 月）



飞行区内边坡浆砌石骨架护坡（2020 年 5 月）



监测人员工作照（2020 年 5 月）



监测人员工作照（2020 年 8 月）



监测人员工作照（2020 年 8 月）



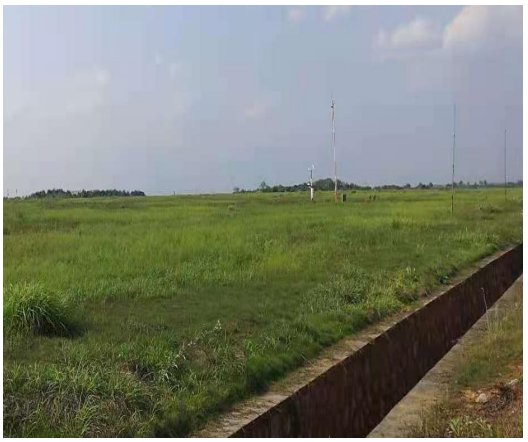
飞行区绿化（2021 年 5 月）



飞行区排水沟及绿化（2021 年 5 月）



飞行区内排水沟及绿化（2021 年 5 月）



飞行区内排水沟及绿化（2021 年 5 月）



飞行区西侧浆砌石挡墙（2021 年 5 月）



飞行区东侧网格护坡（2021 年 5 月）



DVOR 台（2021 年 5 月）



DVOR 台绿化（2021 年 5 月）



进 DVOR 台道路（2021 年 5 月）



DVOR 台边坡绿化（2021 年 5 月）

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。工程建设期通过采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法，对项目征占地面积、地表扰动面积、防治责任范围变化情况进行监测。试运行期（2014 年 11 月至 2019 年 5 月监测工作暂停期间）通过采用遥感监测、资料分析等方法对项目征占地面积、地表扰动面积、防治责任范围变化情况进行补充监测。试运行期（2019 年 6 月至 2021 年 7 月）通过采用实地量测、遥感监测、资料分析等方法对项目征占地面积、地表扰动面积、防治责任范围变化情况进行监测。

从湖南衡阳南岳民用机场建设工程扰动土地监测情况看，扰动土地面积 147.4hm^2。扰动土地情况监测内容、方法及频次详见表 2-1。

表 2.1 扰动土地情况监测内容及方法

监测时期	监测内容	监测频率	监测方法
建设期（含施工准备期）	扰动范围	每月一次	实地量测、遥感监测、资料分析
	扰动面积	每月一次	实地量测、遥感监测、资料分析
	土地利用类型及变化	每季度一次	实地量测、遥感监测、资料分析
试运行期（2014 年 11 月-2019 年 5 月）	扰动范围	每年一次	遥感监测、资料分析
	扰动面积	每年一次	遥感监测、资料分析
	土地利用类型及变化	每年一次	遥感监测、资料分析
试运行期（2019 年 6 月至 2021 年 7 月）	扰动范围	每年一次	遥感监测、资料分析
	扰动面积	每年一次	遥感监测、资料分析
	土地利用类型及变化	每年一次	遥感监测、资料分析

2.2 取土（石实、）、弃土（石、渣）

取土、弃土主要是对施工期取土场扰动面积、取土量、取土场边坡稳定、取土结束后的土地平整进行监测。对临时堆土场扰动面积、弃土量、弃土类型、弃土堆放情况（体积、堆土高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦土率，以及运行初期弃土堆放量、类型、弃土堆放情况（体积、堆放高度、坡长、坡度

等）、防护措施进展情况监测。

根据本项目水保方案设计和查阅主体工程建设资料，本项目未设置取料场。水保方案设计设置弃渣场 1 处，位于机场西侧的山坳，占地 2.14hm^2。通过资料查阅，本项目未使用弃渣场，项目多余土料作为南岳机场站坪扩建工程（二期）利用方临时堆放在机场西侧征地范围内，临时堆土区占地面积约 1.5hm^2，该临时堆土区已被 2019 年 4 月南岳机场站坪扩建工程建设时占用。

根据项目实际情况，通过实地量测和资料分析方法，对临时堆土区的面积、数量、表土剥离以及临时防护措施进行监测。

表 2-2 表土剥离及临时堆土区监测内容及方法

监测内容	监测频率	监测方法
正在实施表土剥离情况	每 10 天监测记录 1 次	实地量测、资料分析
临时堆土区监测	正在实施的每 10 天监测 1 次，其他时段每月监测记录 1 次，雨季加测	实地量测、资料分析

2.3 水土保持措施

水土保持措施监测主要是对各种防治水土流失措施的实施进度、数量和质量、稳定性、运行情况及其防治效果进行监测。主要采取定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格。

水土保持措施监测是根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类防护措施的实施数量、位置、进度、外观质量等;水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

工程措施及防治效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于防治措施是否满足防治水土流失需要、设施的数量、设施的完好程度、防护效果，按照《水土保持监测技术规程》中规定的方法，并参照 GB/T15772－2008《水土保持综合治理规划通则》、GB/T16453.6-2008《水土保持综合治理技术规范治理技术》的规定进行判定。

植物措施主要监测管线、边坡、站场绿化等项目的林草措施成活率、保存率、覆盖度等。 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，采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合 GIS 和 GPS 技术的应用进行监测，即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。

项目区林草覆盖度利用高精度 GPS 定位，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为:

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法。 在典型地块内选定 20m×20m 的标准地，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

②灌木盖度的监测采用线段法。用皮尺或测绳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（φ=2mm）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林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：$D = fe / fd$　　$C = f / F$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%;

fd——样方面积，m^2;

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m^2。

f——林地（或草地）面积，hm^2;

F——类型区总面积，hm^2。

关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取大于

20%。样方规格乔木林为 60m×20m，灌木林为 10m×10m，草地为 2m×2m。本次监测采用的 GPS 定位和 GIS 技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

水土流失临时措施监测主要通过实地调查、抽样调查和资料分析核算的方法进行。

水土保持防治效果，采用直接采集的效果评价指标来进行。主要是全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦土蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。各监测标段水土保持措施监测频次与方法详见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施监测内容及方法

监测内容	监测频率	监测方法
工程措施及防治效果	每月监测记录 1 次	实地量测、资料分析
植物措施生长情况	每季度监测 1 次	实地量测、遥感监测、资料分析
临时措施	每月监测记录 1 次	实地量测、资料分析

2.4 水土流失情况

根据《水土保持监测技术规程》SL277-2002 的规定，主要采用四种监测方法，即地面监测、调查监测、巡查监测和遥感监测对水土流失情况实施监测。包括各防治分区人工挖方、填方坡面，特别是取土、弃土的水土流失面积、流失程度、流失量的变化情况（包括坡面水力侵蚀、重力侵蚀等）及对周边和下游地区造成的危害及其趋势。通过对重点流失区的典型调查和抽样调查获得现状监测资料，并进行各次监测成果的对比分析，确定各监测阶段的水土流失量。

（1）地面固定监测点监测

工程建设区扰动地表、弃土等施工活动引起的水土流失量及变化情况，通过简易水土流失观测场法、简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。

①简易水土流失观测场:

将直径 0.5 ~ 1cm、长 50 ~ 100cm、类似钉子形状的钢钎相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）沿坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，

并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后和汛期终了以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用:

$A=ZS/1000COS\theta$

式中 A－土壤侵蚀量，Z－侵蚀深度（mm），S－侵蚀面积（m^2），θ－坡度值。

②简易坡面量测场:

通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取5－10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽＞100cm）、中（沟宽 30－100cm）、小（沟宽＜30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量并通过沟蚀占水蚀的比例计算出水土流失量。沟蚀占总流失的比例一般为50%～70%。

（2）调查监测

对施工开挖、弃土堆放、临时措施跟进、施工生产生活区土地治理、运行期植被恢复、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益、水土流失灾害等采取调查监测。

①对施工开挖、弃土堆放进行调查，采用查阅施工设计、监理文件和实地量测，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃土量。

②植物样方调查，在措施实施的当年按 2m×2m（乔木）、2m×2m（灌木）、1m×1m（草地）的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等，时间主要在每年的秋季进行。临时堆土场地表林草植被恢复状况监测，应按不同类型实测临时堆土场顶面、坡面的植被结构、覆盖度及林草种类等。样方面积：乔木 $4m^2$、草地 $2m^2$、灌木 $4m^2$，小于样方调查规定面积的地块按实际面积测算。

③扰动土地面积和程度，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。边坡的监测因子：挖方量、边坡面积和坡度；边坡侵蚀面积、范围和侵蚀量及变化情况；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

④对新建的水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合

分析评价。

⑤水土保持效益监测，主要测算水土保持设施的保土效益和拦土效益。保土效益测算应按 GB／T15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行；拦土效益根据拦土工程实际拦土量进行计算。

（3）巡查监测

不定期的进行巡查，对发现地貌变化（如新出现堆土或堆土消失、开挖填筑开始或结束）、新的扰动区域、较大强度水土流失和明显的水土流失危害及时记录。对有发生水土流失的重要问题，有潜在水土流失灾害发生的迹象及时向建设单位提出监测建议。

发现潜在水土流失危害事件，现场及时通知建设单位和施工单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，遇暴雨、大风等开展加测。

（4）遥感监测

遥感监测是分析、解读遥感影像，提取相关水土流失影响因子及水土流失面积、强度、分布信息的过程。特别是本项目在 2014 年 11 月至 2019 年 5 月监测暂停期间，通过实地调查结合对卫片判读和解译等，监测工程水土流失扰动范围，侵蚀程度，地貌恢复，植被恢复的变化情况。

水土流失监测方法及频次详见表 2-4。

表 2-4 水土流失监测内容及方法

监测时段	监测内容	监测频率	监测方法
建设期	土壤流失面积	每季度 1 次	调查观测和巡查量测
	土壤流失量	每季度监测记录 1 次	地面观测、调查监测和资料分析
	水土流失危害	遇暴雨、大风等应加测	调查观测和巡查监测
试运行期（2014 年 11 月-2019 年 5 月）	土壤流失面积		采取调查监测、遥感监测、资料分析及类比方法进行补充监测
	土壤流失量		
	水土流失危害		
试运行期（2019 年 6 月-2021 年 7 月）	土壤流失面积	每季度 1 次	调查监测、巡查监测、遥感监测和资料分析
	土壤流失量	每季度监测记录 1 次	地面观测、调查量测和资料分析
	水土流失危害	遇暴雨、大风等应加测	调查监测和巡查监测

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

（1）水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案，衡阳南岳民用机场项目防治责任范围面积共计171.44hm^2，其中项目建设区147.39hm^2，直接影响区 24.05hm^2。详见表3-1。

表3-1　　批复的项目水土流失防治责任范围　　单位hm^2

分区	飞行区及附属设施区	DVOR台及进台道路区	输水管道区	供电线路区	弃渣场及临时堆土区	搬迁安置	小计
项目建设区	140.33	2.15	2.57	0.2	2.14		147.39
直接影响区	9.9	1.65	7.3	3.0	0.22	1.98	24.05
合计	150.23	3.8	9.87	3.2	2.36	1.98	171.44

（2）水土流失防治监测结果

通过现场实际量测和调查，项目实际水土流失防治责任范围监测结果为147.4hm^2，其中项目建设区147.4hm^2（永久占地142.68hm^2，临时占地4.72hm^2），详见表3-2。

表3-2　　实际监测的水土流失防治责任范围　　单位hm^2

序号	分区	实际扰动面积			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
1	飞行区及附属设施区	140.33	0	140.33	0	140.33
2	DVOR台及进台道路区	2.15	0.65	2.80	0	2.80
3	输水管道区		2.57	2.57	0	2.57
4	供电线路区	0.2	0	0.2	0	0.2
5	临时堆土区		1.5	1.5	0	1.5
6	搬迁安置				0	0
合计		142.68	4.72	147.4	0	147.4

说明：表中临时堆土区面积只含多余土料临时堆土面积，表土及回填土临时堆土

面积已计入其它各施工区。

（3）水土保持方案与实际扰动面积对比

项目实际监测水土流失防治责任范围与批复的水保方案确定的防治责任范围进行对比分析，见表 3-3，可见，该实际发生水土流失防治责任范围比批复的水保方案确定防治责任范围减少 24.04hm^2。其中项目建设区增加 0.01hm^2，直接影响区减少 24.05hm^2。

表 3-3　　防治责任范围监测表　　单位：hm^2

序号	分区	防治责任范围（hm^2）								
		方案设计			监测结果			增减情况		
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	飞行区及附属设施区	150.23	140.33	9.90	140.33	140.33	0	-9.90	0	-9.90
2	DVOR 台及进台道路区	3.80	2.15	1.65	2.80	2.80	0	-1.0	+0.65	-1.65
3	输水管道区	9.87	2.57	7.30	2.57	2.57	0	-7.3	0	-7.30
4	供电线路区	3.20	0.20	3.0	0.2	0.2	0	-3.0	0	-3.0
5	临时堆土区	2.36	2.14	0.22	1.5	1.5	0	-0.86	-0.64	-0.22
6	搬迁安置	1.98	0	1.98	0	0	0	-1.98	0	-1.98
合计		171.44	147.39	24.05	147.4	147.4	0	-24.04	0.01	-24.05

衡阳南岳民用机场工程水土流失防治责任具体变化原因如下:

1、飞行区及附属设施区方案设计防治责任范围为150.23hm^2，经过监测人员查阅资料、现场核对，确定实际扰动面积为140.33hm^2，较方案批复的防治责任范围减少了9.9hm^2，主要原因为：在工程建设过程中，各参建施工单位严格控制施工扰动界限，直接影响区未发生，减少9.9hm^2。

2、DVOR台及进台道路区方案设计防治责任范围为3.8hm^2，经过监测人员查阅资料、现场核对，确定实际扰动面积为2.8hm^2，较方案批复的防治责任范围减少了1.0hm^2，主要原因为：进台道路长度较方案有所增加，部分连通道路拓宽，增加0.65hm^2；在工程建设过程中，各参建施工单位严格控制施工扰动界限，直接影响区未发生，减少1.65hm^2。

3、输水管道区方案设计防治责任范围为9.87hm^2，经过监测人员查阅资料、现场核对，确定实际扰动面积为9.87hm^2，较方案批复的防治责任范围减少了7.3hm^2，主要原因为：在工程建设过程中，各参建施工单位严格控制施工扰动界限，直接影响区未发生，减少7.3hm^2。

4、供电线路区方案设计防治责任范围为3.2hm^2，经过监测人员查阅资料、现场核对，确定实际扰动面积为0.2hm^2，较方案批复的防治责任范围减少了3.0hm^2，主要原因为：在工程建设过程中，各参建施工单位严格控制施工扰动界限，直接影响区未发生，减少3.0hm^2。

5、临时堆土区方案设计防治责任范围为2.36hm^2，经过监测人员查阅资料、现场核对，确定实际扰动面积为1.5hm^2，较方案批复的防治责任范围减少了0.86hm^2，主要原因为：水保方案设计设置弃渣场1处，位于机场西侧的山坳，占地2.14hm^2。而项目实际未使用弃渣场，而是在机场西侧凹地征地范围内设置临时堆土场，作为南岳机场站坪扩建工程（二期）土方综合利用，临时堆土场占地约1.5hm^2,占地面积减少0.64hm^2；在工程建设过程中，各参建施工单位严格控制施工扰动界限，直接影响区未发生，减少0.22hm^2。

6、搬迁安置区采用货币安置，未纳入本项目监测范围内。

（4）建设期扰动土地面积

本段工程于2012年7月开工建设，监测工作于2013年10月启动。根据水土保持方案提供的项目工程建设征、占用土地的类型、数量，经监测人员查阅主体工程相关资料及设计，结合现场监测、调查及遥感监测，截止2014年10月底，

本项目主体工程已全面完工。建设期扰动土地面积变化情况详见表 3-4。

表 3-4　　建设期扰动土地面积变化情况表　　单位：hm^2

水土流失防治分区	2012 年	2013 年	2014 年
飞行区及附属设施区	140.33	140.33	140.33
DVOR 台及进台道路区	1.6	2.15	2.80
输水管道区	0	2.57	2.57
供电线路区	0	0.2	0.2
临时堆土区	0	0	1.5
合计	141.93	145.25	147.4

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 水土保持方案设计情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，南岳民用机场工程总挖方量为 364.32 万 m^3（含表土 29.48 万 m^3），总填方量为 355.33 万 m^3（含表土 29.48 万 m^3），永久弃渣总量 8.99 万 m^3，无借方。

3.2.2 取土（石、料）量监测结果

工程总挖方量为 351.29 万 m^3（其中表土剥离 30 万 m^3，其他开挖 321.29 万 m^3），总填方量为 345.33 万 m^3（其中表土回覆 30 万 m^3，其他回填 315.33 万 m^3），弃方 5.96 万 m^3，弃于机场西侧临时堆土区。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 水土保持方案设计情况

根据批复的《水土保持方案报告书》，本项目选取机场西侧的山坳作为弃渣场。弃渣场为旱土，占地 2.14hm^2，为临时占地，堆放弃渣 8.99 万 m^3。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

经现场调查及监测，机场建设弃渣未使用水保方案设计的弃渣场，项目多余土料作为南岳机场站坪扩建工程（二期）利用方，临时堆放在机场西侧凹地征地

范围内，临时堆土区占地面积为 1.5hm²。

3.3.3 弃土（石、料）量监测结果

工程总挖方量为 351.29 万 m³（其中表土剥离 30 万 m³，其他开挖 321.29 万 m³），总填方量为 345.33 万 m³（其中表土回覆 30 万 m³，其他回填 315.33 万 m³），弃方 5.96 万 m³，弃于临时堆土场，作为南岳机场站坪扩建机场土方综合利用。土石方平衡表见表 3-5、表 3-6，土石方对比表见表 3-7、表 3-8。

表 3-5　　土石方平衡表(未计入表土)　　单位：万 m³

项目区	挖方	填方	调入	调出
飞行区及附属设施区	317.53	311.57		5.96
DVOR 台及进台道路区	1.92	1.92		
输水管道区	1.61	1.61		
供电线路区	0.23	0.23		
合计	321.29	315.33		5.96

表 3-6　　表土平衡表　　单位：万 m³

项目区	表土数量	表土回覆	调入	调出
飞行区及附属设施区	28.47	28.4		0.07
DVOR 台及进台道路区	0.57	0.28		0.29
输水管道区	0.53	1.3	0.77	
供电线路区	0.04	0.02		0.02
临时堆土区	0.39	0		0.39
合计	30	30		

表 3-7　　土石方监测结果与方案设计对比表　　单位：万 m³

方案设计			监测结果			增减情况			弃方去向
开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方	开挖	回填	弃方	临时堆土区
364.32	355.33	8.99	351.29	345.33	5.96	-13.03	-10	-3.03	5.96

表 3-8　　各防治分区土石方监测结果与方案设计对比表　　单位：万 m^3

项目区	挖方		对比分析	填方		对比分析
	方案设计	实际完成		方案设计	实际完成	
飞行区及附属设施区	359	346.0	-13	350.01	339.97	-10.04
DVOR 台及进台道路区	2.42	2.49	0.07	2.42	2.2	-0.22
输水管道区	2.20	2.14	-0.06	2.2	2.91	0.71
供电线路区	0.28	0.27	-0.01	0.28	0.25	-0.03
临时堆土区	0.42	0.39	-0.03	1.23		-1.23
合计	364.32	351.29	-13.03	356.14	345.33	-10.81

经调查分析，总挖方方量对比方案减少 13.03 万 m^3，总填方量对比方案减少 10.81 万 m^3，弃方减少 3.03 万 m^3，主要原因为，本项目批复的水土保持方案编制阶段为可研阶段，实际施工是根据施工图阶段设计，结合现场实际标高情况，占地面积等，综合计算表土工程量、强夯工程量后，确定项目土石方总挖方量及回填量。

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 工程措施设计情况

（1）飞行区及附属设施区

批复的水土保持方案工程措施有：浆砌石挡土墙 1482m，浆砌石截水沟 2287m，浆砌石排水沟 8118m，陡槽 320m，沉砂池 13 个，覆土 267338m^3。

（2）DVOR 台及进台道路区

批复的水土保持方案工程措施有:浆砌石挡土墙 480m,浆砌石截水沟 430m，浆砌石排水沟 1630m，陡槽 150m，沉砂池 22 个，覆土 1552m^3。

（3）输水管道区

批复的水土保持方案工程措施有：浆砌石挡水墙 880m，挡土埂 960m，浆砌石截水沟 968m，浆砌石排水沟 2024m，沉砂池 8 个，平整土地 2.57hm^2，覆土 13470m^3，复垦 2.18hm^2。

（4）供电线路区

批复的水土保持方案工程措施有：浆砌石挡土墙 240m，平整土地 0.18hm^2，覆土 180m^3。

（5）临时堆土区

批复的水土保持方案工程措施有:浆砌石挡土墙 140m,浆砌石截水沟 310m，浆砌石排水沟 560m，陡槽 60m，沉砂池 2 个，平整土地 2.14hm^2，覆土 12260m^3，复垦 2.02hm^2。

4.1.2 实施情况及监测结果

通过实地量测及资料分析监测方法，根据水土保持方案及实际施工情况，对各监测分区工程措施数量、面积、位置及进度等实施情况进行监测。完成工程措施量及实施进度见表 4-1。

表 4-1 实际完成工程措施量表

监测分区	措施名称	单位	实际完成	实施时段
飞行区及附属设	浆砌石挡土墙	m	1400	2013.08-2014.06

施区	浆砌石截水沟	m	2800	2013.08-2014.09
	浆砌石排水沟	m	9000	2012.11-2014.06
	陡槽	m	320	2014.07-2014.09
	沉沙池	个	10	2013.10-2014.03
	覆土	m^3	284051	2012.09-2014.10
DOVR 台及进台道路区	浆砌石挡土墙	m	486	2013.10-2014.09
	浆砌石截水沟	m	456	2014.04-2014.09
	浆砌石排水沟	m	1654	2013.01-2014.10
	陡槽	m	148	2014.07-2014.09
	沉沙池	个	24	2013.10-2014.10
	覆土	m^3	2811	2013.05-2014.10
输水管道区	浆砌石挡水墙	m	880	2014.10-2014.10
	挡土埂	m	970	2013.10-2014.06
	浆砌石截水沟	m	968	2014.07-2014.09
	浆砌石排水沟	m	2024	2013.10-2014.06
	沉沙池	个	8	2013.08-2014.10
	土地平整	hm^2	2.57	2013.10-2014.06
	覆土	m^3	13000	2013.10-2014.10
	复垦	hm^2	2.18	2014.02-2014.10
供电线路区	浆砌石挡土墙	m	240	2014.01-2014.03
	土地平整	hm^2	0.18	2013.10-2014.06
	覆土	m^3	180	2014.07-2014.09
临时堆土区	浆砌石挡土墙	m	0	
	陡槽	m	0	
	浆砌石截水沟	m	0	
	浆砌石排水沟	m	0	
	沉沙池	个	0	
	土地平整	hm^2	0	
	覆土	m^3	0	
	复垦	hm^2	0	

（1）飞行区及附属设施区

完成的工程措施有：浆砌石挡土墙 1400m，浆砌石截水沟 2800m，浆砌石排水沟 9000m，陡槽 320m，沉砂池 10 个，覆土 284051m^3。

（2）DVOR 台及进台道路区

完成的水土保持方案工程措施有：浆砌石挡土墙 486m，浆砌石截水沟 456m，浆砌石排水沟 1654m，陡槽 148m，沉砂池 24 个，覆土 2811m^3。

（3）输水管道区

完成的水土保持方案工程措施有：浆砌石挡水墙 880m，挡土埂 970m，浆砌石截水沟 968m，浆砌石排水沟 2024m，沉砂池 8 个，平整土地 2.57hm^2，覆土 13000m^3，复垦 2.18hm^2。

（4）供电线路区

完成的水土保持方案工程措施有：浆砌石挡土墙 240m，平整土地 0.18hm^2，覆土 180m^3。

（5）临时堆土区

由于该项目未使用弃渣场，项目多余土料作为南岳机场站坪扩建工程（二期）利用方，临时堆放在机场西侧凹地征地范围内，故没有实施工程措施。

4.1.3 工程措施实际变化情况

水土保持工程措施设计量与实际完成量对比分析见表 4-2。

表 4-2 措施设计量与监测完成量对比表

监测分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况
飞行区及附属设施区	浆砌石挡土墙	m	1482	1400	-82
	浆砌石截水沟	m	2287	2800	+513
	浆砌石排水沟	m	8118	9000	+882
	陡槽	m	320	320	0
	沉沙池	个	13	10	-3
	覆土	m^3	267338	284051	+16713
DOVR 台及进台道路区	浆砌石挡土墙	m	480	486	+6
	浆砌石截水沟	m	430	456	+26
	浆砌石排水沟	m	1630	1654	+24

	陡槽	m	150	150	0
	沉沙池	个	22	24	+2
	覆土	m^3	1552	2811	+1259
输水管道区	浆砌石挡水墙	m	880	880	0
	挡土埂	m	960	970	+10
	浆砌石截水沟	m	968	968	0
	浆砌石排水沟	m	2024	2024	0
	沉沙池	个	8	8	0
	土地平整	hm^2	2.57	2.57	0
	覆土	m^3	13470	13000	-470
	复垦	hm^2	2.18	2.18	0
供电线路区	浆砌石挡土墙	m	240	240	0
	土地平整	hm^2	0.18	0.18	0
	覆土	m^3	180	180	0
临时堆土区	浆砌石挡土墙	m	140	0	-140
	陡槽	m	60	0	-60
	浆砌石截水沟	m	310	0	310
	浆砌石排水沟	m	560	0	-560
	沉沙池	个	2	0	-2
	土地平整	hm^2	2.14	0	-2.14
	覆土	m^3	12260	0	-12260
	复垦	hm^2	2.02	0	-2.02

由表 4-2 分析如下:

（1）飞行区及附属设施区

浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、覆土工程措施量均比原方案有所增加，浆砌石挡土墙、沉沙池比原方案有所减少，原因：施工过程中根据实际情况布设。

（2）DVOR 台及进台道路区

浆砌石挡土墙、浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、沉砂池、覆土工程措施量均比原方案有所增加，原因：进台道路长度比原方案有所增加，施式过程中根据实

际情况布设。

（3）输水管道区

挡土埂工程措施量比原方案有所增加，覆土比原来有所减少，原因：施工过程中根据实际情况布设。

（4）供电线路区

工程措施量与原方案保持一致，无变化。

（5）临时堆土区

工程措施没有实施，原因：由于该项目未使用弃渣场，项目多余土料作为南岳机场站坪扩建工程（二期）利用方，临时堆放在机场西侧凹地征地范围内，故没有实施工程措施。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

（1）飞行区及附属设施区

批复的水土保持方案植物措施有：浆砌石骨架内植草护坡 10.04 万 m^3，园林绿化 2.94hm^2，撒播种草 49.68hm^2。

（2）DVOR 台及进台道路区

批复的水土保持方案植物措施有：浆砌石骨架内植草护坡 0.4 万 m^2，草皮框架内植草护坡 0.82 万 m^2，园林绿化 0.11hm^2，植灌木 40000 株。

（3）输水管道区

批复的水土保持方案植物措施有：撒播种草 0.39hm^2。

（4）供电线路区

批复的水土保持方案植物措施有：撒播种草 0.18hm^2。

（5）临时堆土区

批复的水土保持方案植物措施有：铺草皮 0.14 万 m^2，撒播种草 0.73hm^2。

4.2.2 实施情况及监测结果

通过实地量测及资料分析监测方法，对各监测分区植物措施情况实施监测，完成植物措施量及实施进度见表 4-3。

表 4-3 实际完成植物措施量表

监测分区	措施名称	单位	实际完成	实施时段
飞行区及附属设施区	浆砌石骨架内植草护坡	万 m^2	10.04	2013.06-2014.10
	园林绿化	hm^2	7.87	2014.01-2014.10
	撒播种草	hm^2	91.5	2014.04-2014.10
DOVR 台及进台道路区	浆砌石骨架内植草护坡	万 m^2	0.45	2014.04-2014.10
	草皮框架内植草护坡	万 m^2	0.84	2014.04-2014.10
	园林绿化	hm^2	0.11	2014.10
	植灌木	株	40087	2014.09-2014.10
输水管道区	撒播种草	hm^2	0.39	2014.10
供电线路区	撒播种草	hm^2	0.18	2014.10
临时堆土区	铺草皮	万 m^2	0	
	撒播种草	hm^2	1.45	2014.10

各监测分区实际完成情况如下:

（1）飞行区及附属设施区

完成的水土保持方案植物措施有: 浆砌石骨架内植草护坡 10.04 万 m^3, 园林绿化 7.87hm^2，撒播种草 91.5hm^2。

（2）DVOR 台及进台道路区

完成的水土保持方案植物措施有：浆砌石骨架内植草护坡 0.45 万 m^2，草皮框架内植草护坡 0.84 万 m^2，园林绿化 0.11hm^2，植灌木 40087 株。

（3）输水管道区

完成的水土保持方案植物措施有：撒播种草 0.39hm^2。

（4）供电线路区

完成的水土保持方案植物措施有：撒播种草 0.18hm^2。

（5）临时堆土区

完成的水土保持方案植物措施有：撒播种草 1.45hm^2。

4.2.3 植物措施实际变化分析

水土保持措施植物设计量与实际完成量对比分析见表 4-4。

表 4-4 措施设计量与实际完成量对比表

监测分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况
飞行区及附属设施区	浆砌石骨架内植草护坡	万 m^2	10.04	10.04	0
	园林绿化	hm^2	2.94	7.87	+4.93
	撒播种草	hm^2	49.68	91.5	+41.82
DOVR 台及进台道路区	浆砌石骨架内植草护坡	万 m^2	0.4	0.45	+0.05
	草皮框架内植草护坡	万 m^2	0.82	0.84	+0.02
	园林绿化	hm^2	0.11	0.11	0
	植灌木	株	40000	40087	+87
输水管道区	撒播种草	hm^2	0.39	0.39	0
供电线路区	撒播种草	hm^2	0.18	0.18	0
临时堆土区	铺草皮	万 m^2	0.14	0	-0.14
	撒播种草	hm^2	0	1.45	+1.45

由表 4-4 分析如下:

（1）飞行区及附属设施区

园林绿化、撒播种草比原方案增加，原因：原水保方案是按照机场可行性报告方案进行水保措施布设，施工设计图跟机场可行性研究报告方案有变化，施工过程中根据实际情况布设。

（2）DVOR 台及进台道路区

浆砌石骨架内植草护坡、草皮框架内植草护坡、植灌木均比原方案有所增加，原因：进台道路长度比原方案有所增加，施工过程中根据实际情况布设。

（3）输水管道区

植物措施量与原方案设计一致。

（4）供电线路区

植物措施量与原方案设计一致。

（5）临时堆土区

没有铺草皮，增加撒播种草，原因：由于该项目未使用弃渣场，项目多余土料作为南岳机场站坪扩建工程（二期）利用方，临时堆放在机场西侧凹地征地范围内，临时堆土区根据实际情况撒播种草，已完成的工程量满足要求。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

（1）飞行区及附属设施区

批复的水土保持方案临时措施有：临时沉沙池 8 个。

（2）DVOR 台及进台道路区

批复的水土保持方案临时措施有：袋装土拦挡 2800m。

（3）临时堆土区

批复的水土保持方案临时措施有：临时排水沟 3329m，临时沉沙池 9 个，袋装土拦挡 3026m，土工布覆盖 14.02 万 m^2。

4.3.2 实施情况及监测结果

通过实地量测及资料分析监测方法，根据水保方案及实际施工情况，对各监测分区临时措施面积、数量及位置等实施情况进行监测，完成临时措施量及实施进度见表 4-5。

表 4-5 实际完成临时措施量表

监测分区	措施名称	单位	实际完成	实施时段
飞行区及附属设施区	临时沉沙池	个	9	2013.03-2014.07
DOVR 台及进台道路区	袋装土拦挡	m	2911	2013.06-2014.10
临时堆土区	临时排水沟	m	3100	2013.03-2014.10
	临时沉沙池	个	9	2013.03-2014.10
	袋装土拦挡	m	3189	2013.03-2014.10
	土工布覆盖	万 m^2	14.3	2013.03-2014.10
	临时挡土墙	m	62	2014.10
	临时截水沟	m	156	2013.03-2014.10
	陡槽	m	42	2014.10
	土地平整	hm^2	1.45	2014、10

4.3.3 临时措施实施情况变化分析

水土保持临时措施设计量与实际完成量对比分析见表 4-6。

表 4-6 措施设计量与实际完成量对比表

监测分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况
飞行区及附属设施区	临时沉沙池	个	8	9	+1
DOVR 台及进台道路区	袋装土拦挡	m	2800	2911	+111
临时堆土区	临时排水沟	m	3329	3100	-229
	临时沉沙池	个	9	9	0
	袋装土拦挡	m	3026	3189	+163
	土工布覆盖	万 m^2	14.02	14.3	+0.28
	临时挡土墙	m		62	+62
	临时截水沟	m		156	+156
	陡槽	m		42	+42
	土地平整	hm^2		1.45	+1.45

由表 4-6 分析如下:

（1）飞行区及附属设施区

沉沙池增加 1 个。

（2）DVOR 台及进台道路区

袋装土拦挡增加 111m。

（3）临时堆土区

临时排水沟减少 229m，袋装土拦挡增加 163m，土工布覆盖增加 0.28 万 m^2，增加临时挡土墙 62m，增加临时截水沟 156m，增加陡槽 42m，增加土地平整 1.45hm^2。

4.4 保持措施防治效果

湖南衡阳南岳民用机场工程比较重视水土保持工作，工程建设中水土保持措施的落实基本上实现了“三同时”，施工造成的水土流失得到有效的防治。

（1）项目选择了适宜的水土流失防治措施，因地制宜采用了各种截排水、边坡防护措施，布局合理，质量可靠，防治效果明显，既有效防治了水土流失，又保证了整个机场的稳定安全运行。

（2）按照水土保持方案和机场绿色建设要求，实施了各项水土保持植物措施，在各监测区采取了种草等绿化措施，选择了适宜的草种、树种，采用乔灌草结合的方式进行绿化美化，各项防治措施有机结合，重点突出。航站楼前林草成

活率高，所有的绿化措施在栽种前都进行了场地平整和覆土，大大地提高了林草措施的成活率，从而有效地防止了水土流失。总体上，所采取的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计要求，防治效果明显。

（3）施工过程中临时排水沟、临时苫盖等临时防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了很好的防治作用。

水土保持措施实施效果见图:



航站楼绿化



航站区绿化



航站区绿化



航站区绿化



办公区绿化



办公区绿化



办公区绿化



办公区绿化



办公区排水沟及绿化



办公区沉少池及绿化



飞行区内排水沟及绿化



飞行区绿化



飞行区绿化



飞行区绿化



飞行区内排水沟



飞行区内排水沟



飞行区西南侧陡槽



飞行区西侧浆砌石挡墙



飞行区西侧浆砌石挡墙



飞行区西侧外网格护坡



飞行区东侧网格护坡



DVOR 台绿化



进 DVOR 台道路



DVOR 台边坡绿化

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 建设期水土流失面积

根据调查监测、遥感监测及查阅相关资料分析,该项目在建设期间（含施工准备期）共造成水土流失面积为 147.4hm^2，其中飞行区及附属设施区 140.33hm^2，DVOR 台及进台道路区 2.8hm^2，输水管道区 2.57hm^2，供电线路区 0.2hm^2，临时堆土区 1.5hm^2，其中施工期（含施工准备期）水土流失面积为 147.4hm^2，试运行期（2014 年 11 月）水土流失面积为 117.58hm^2。详见表 5-1。

表 5-1　　工程建设期水土流失面积监测表　　单位（hm^2）

序号	防治分区	建设期（含施工准备期）
1	飞行区及附属设施区	140.33
2	DOVR 台及进台道路区	2.8
3	输水管道区	2.57
4	供电线路区	0.2
5	临时堆土区	1.5
合计		147.4

5.1.2 试运行期水土流失面积

随着工程措施以及植物措施等防治措施的实施，至试运行期水土流失面积减少至 117.58hm^2。2019 年 4 月衡阳南岳机场站坪扩建工程（二期）动工建设，衡阳南岳机场站坪扩建工程（二期）总占地面积为 29.899hm^2。由于衡阳南岳机场站坪扩建工程（二期）施工需要占用本工程部分占地，包括飞行区及附属设施区和临时堆土区 11.763hm^2，因此，试运行期（2019 年 4 月-2021 年 7 月）水土流失面积需扣除涉及衡阳南岳机场站坪扩建工程（二期）的部分，水土流失面积为 105.82hm^2。详见表 5-2。

表 5-2　　试运行期水土流失面积监测表　　单位（hm^2）

序号	防治分区	试运行期（2014 年 11 月-2019 年 3 月）	衡阳南岳机场站坪扩建工程占地面积	试运行期（2019 年 4 月-2021 年 7 月）
1	飞行区及附属设施区	111.99	10.26	101.73
2	DOVR 台及进台道路区	1.32		1.32
3	输水管道区	2.57		2.57
4	供电线路区	0.2		0.2
5	临时堆土区	1.5	1.5	0
合计		117.58	11.76	105.82

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌侵蚀模数

湖南衡阳南岳民用机场工程原生地貌土壤侵蚀模数通过对原地貌的径流小区的土壤流失量监测，土壤侵蚀模数按该地区的平均土壤侵蚀模数 1000t/km^2.a 计算。

5.2.2 建设期水土流失量

项目于 2012 年 7 月开工，监测委托于 2013 年 10 月，监测期为 2013 年 10 月至 2014 年 10 月，其中建设期为 2012 年 7 月至 2014 年 9 月，根据北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司编制的《湖南衡阳南岳民用机场项目水土保持监测实施方案》、2013 年监测季报及年报，监测单位进场后布设了 6 个简易水土流失观测场（测钎法）。经对 6 个监测点数据分析计算，施工期各区土壤平均侵蚀模数为 15711~2365.53t/km^2.a。从监测结果来看，本工程建设期，水土保持设施尚未完善，地表水土流失比较严重。但各分区土壤流失量总体上随时间推移，治理措施的不断增加而呈现出下降的趋势。经过监测得知扰动面积为 147.4hm^2，经过计算本项目流失量为 8728.61t，其中新增流失量为 5340.51t。详见表 5-3。

表 5-3 建设期土壤流失量计算表

序号	项目分区	水土流失面积（hm^2）	侵蚀时间（a）	背景侵蚀模数（$t/km^2.a$）	土壤侵蚀模数（$t/km^2.a$）	流失量(t)	新增流失量（t）
1	飞行区及附属设施区	140.33	2.33	1000	2365.43	7734.22	4464.53
2	DOVR 台及进台道路区	2.8	1.25	1000	4893	171.26	136.26
3	输水管道区	2.57	1.75	1000	5685	255.69	210.71
4	供电线路区	0.2	1.75	1000	5240	18.34	14.84
5	临时堆土区	1.5	2.33	1000	15711	549.1	514.15
合计		147.4				8728.61	5340.51

5.2.3 试运行期土壤流失量

试运行期为 2014 年 11 月至 2021 年 6 月。由于本项目从 2014 年 11 月至 2019 年 5 月监测工作停止，我公司于 2019 年 6 月进场监测时，南岳机场站坪扩建工程（二期）已于 4 月动工建设。衡阳南岳机场站坪扩建工程总占地面积为 29.899hm^2，与前期衡阳南岳民用机场工程重合面积为 11.763hm^2，原衡阳南岳民用机场工程飞行区及附属设施区和临时堆土区 11.763hm^2 已成为机场站坪扩建工程(二期)建设用地，该面积已不纳入南岳民用机场工程水土流失防治责任范围，纳入该机场站坪扩建工程水土流失防治责任范围。为了能掌握试运行期水土流失情况，我公司在原监测单位布设地面监测点的基础上，在飞行区及附属设施区布设地面监测点位 2 处（测钎法及简易坡面侵蚀沟量测法），调查监测点位 10处。2014 年 11 月至 2019 年 5 月监测工作停止期间，根据 2019 年 6 月至 9 月监测数据及建设期监测成果和通过对当地扰动形式、地貌类型相似的项目的监测数据进行类比分析进行估测。

（1）试运行期间（2014 年 11 月至 2019 年 3 月）即机场站坪扩建工程（二期）动工前，水土流失面积为 117.58hm^2，土壤流失量为 2342.07t，详见表 5-4。

表 5-4 试运行期（2014 年 11 月-2019 年 3 月）土壤流失量计算表

序号	项目分区	水土流失面积（hm^2）	侵蚀时间（a）	背景侵蚀模数（$t/km^2.a$）	土壤侵蚀模数（$t/km^2.a$）	流失量（t）	新增流失量（t）
1	飞行区及附属设施区	111.99	4.33	1000	460	2230.62	-2618.55
2	DOVR 台及进台道路区	1.32	4.33	1000	390	22.29	-34.87
3	输水管道区	2.57	4.33	1000	430	47.85	-63.43
4	供电线路区	0.2	4.33	1000	420	3.64	-5.02
5	临时堆土区	1.5	4.33	1000	580	37.67	-27.28
合计		117.58			460	2342.07	-2749.21

（2）试运行期间（2019 年 4 月至 2021 年 6 月）即机场站坪扩建工程（二期）动工后，水土流失面积为 105.82hm^2，土壤流失量为 731.87t，详见表 5-5。

表 5-5 试运行期（2019 年 4 月-2021 年 6 月）土壤流失量计算表

序号	项目分区	水土流失面积（hm^2）	侵蚀时间（a）	背景侵蚀模数（$t/km^2.a$）	土壤侵蚀模数（$t/km^2.a$）	流失量（t）	新增流失量（t）
1	飞行区及附属设施区	101.73	2.25	1000	310	709.56	-1579.36
2	DOVR 台及进台道路区	1.32	2.25	1000	210	6.24	-23.46
3	输水管道区	2.57	2.25	1000	260	15.03	-42.79
4	供电线路区	0.2	2.25	1000	230	1.04	-3.47
合计		105.82			307	731.87	-1649.08

从工程水土流失量监测结果分析，工程建设期土壤流失量为 8728.64t，新增水土流失量为 5340.31t，较方案预测新增水土流失量 32639t 减少约 84%。原因主要是由于施工中采取了临时防护措施，使同期水土流失量相对减少。工程在试

运行期间，项目区土壤平均侵蚀模数为 383.5t/ km^2.a，防治措施实施后土壤流失总量为 2725.6t，与原地貌相比，因措施实施后发挥了水土保持作用，减少土壤流失量 4398.3t。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

湖南衡阳南岳民用机场项目开挖土石方量（含表土）351.29 万 m^3，回填土石方量（含表土）315.33 万 m^3，弃土 5.96 万 m^3，弃土全部置于临时堆土区，本项目不需要取料场。工程施工建设过程中，临时堆土区实施拦挡、苫盖及植物等防护措施，所以没有潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

在本工程建设中，建设方通过采取落实防治责任、强化建设管理、因地制宜设计、合理安排工序、规范施工防护、加强扰动地表的植被恢复、强化现场监理和过程监测等措施，不仅减少了工程建设对原地貌的破坏，减少了水土流失，而且实现了和谐发展。在项目的整体建设工程中未发生重大水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

通过实地监测、遥感监测及查阅相关资料，截止 2019 年 4 月，项目建设期实际扰动土地面积为 147.4hm^2，各类建（构）筑物占地、道路及硬化场地面积共 29.82hm^2。2019 年 4 月南岳机场站坪扩建工程（二期）动工建设，机场站坪扩建工程总占地面积为 29.899hm^2，与前期衡阳南岳民用机场工程重合面积为 11.763hm^2，原衡阳南岳民用机场工程飞行区及附属设施区和临时堆土区 11.763hm^2 已成为机场站坪扩建工程（二期）建设用地，即本次监测总结扰动土地面积为 135.64hm^2，包括飞行区及附属设施区 130.07hm^2，DVOR 台及进台道路区 2.8hm^2，输水管道区 2.57hm^2，供电线路区 0.2hm^2，详见表 6-1。

表 6-1　　项目建设区扰动面积及二期扩建工程占用面积统计表　　单位：hm^2

防治分区	建设区面积	实际扰动面积	二期工程占用面积	监测总结扰动面积
飞行区及附属设施区	140.33	140.33	10.26	130.07
DVOR 台及进台道路区	2.8	2.8		2.8
输水管道区	2.57	2.57		2.57
供电线路区	0.2	0.2		0.2
临时堆土区	1.5	1.5	1.5	
合计	147.4	147.4	11.76	135.64

6.1 扰动土地整治率

项目工程监测总结涉及扰动土地总面积为 135.64hm^2，各类建（构）筑物占地、道路及硬化场地面积共 29.82hm^2，扰动土地整治率为 99.3%，满足水保方案制定的 95%目标值。扰动土地整治率见表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治率一览表

序号	防治分区	扰动面积（hm^2）	建筑物及场地道路硬化（hm^2）	水土流失治理面积（hm^2）			土地整治面积（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	恢复农地	土地整平	小计		
1	飞行区及附属设施区	130.07	28.34	2.06	98.76	100.82	0	0	0	129.16	99.3
2	DOVR台及进台道路区	2.8	1.48	0.2	1.11	1.31	0	0	0	2.79	99.6
3	输水管道区	2.57	0	0.27	0.11	0.38	2.18	0	2.18	2.56	99.6
4	供电线路区	0.2	0	0.02	0.18	0.2	0	0	0	0.2	100
合计		135.64	29.82	2.55	100.16	102.71	2.18	0	2.18	134.71	99.3

6.2 水土流失总治理度

项目工程监测总结涉及扰动土地总面积为 135.64hm^2，各类建（构）筑物占地、道路及硬化场地面积共 29.82hm^2，尚有水土流失面积 105.82hm^2，各项水土保持工程措施和植物措施等治理总面积 102.71hm^2，由此计算水土流失总治理 97.1%。满足水保方案制定的 97%目标值。水土流失总治理率见表 6-3。

表 6-3 水土流失总治理度一览表

序号	防治分区	扰动面积（hm^2）	建筑物及场地道路硬化（hm^2）	水土流失面积（hm^2）	水土流失治理面积（hm^2）			土地整治面积（hm^2）			水土流失总治理率（%）
					工程措施	植物措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
1	飞行区及附属设施区	130.07	28.34	101.73	2.06	98.76	100.82	0	0	0	99.1
2	DOVR台及进台道路区	2.8	1.48	1.32	0.2	1.11	1.31	0	0	0	99.2
3	输水管道区	2.57	0	2.57	0.27	0.11	0.38	2.18	0	2.18	14.8
4	供电线路区	0.2	0	0.2	0.02	0.18	0.2	0	0	0	100
合计		135.64	29.82	105.82	2.55	100.16	102.71	2.18	0	2.18	97.1

6.3 土壤流失控制比

根据工程现场调查监测资料，本工程防治责任范围内，各项措施都已经完工，有完善的防护措施体系，对扰动后的治理基本到位，平均土壤侵蚀强度已经达到微度。经监测结果分析，项目工程监测总结涉及防治责任范围内土壤侵蚀模数为307t/（km^2.a），而工程所在区域容许土壤流失量为 500t/km^2.a，土壤流失控制比为 1.63，满足方案确定的目标值（1.0）。

6.4 拦渣率与弃渣利用情况

通过现场调查和查阅主体工程监理资料及施工资料，本项目实际产生土石方

开挖量为 351.29 万 m^3，总填方量为 345.33 万 m^3，弃方 5.96 万 m^3，弃于临时堆土区。工程施工期间，产生的弃土及临时堆土过程中采取了拦挡、遮盖、排水、沉沙等措施，有效地拦挡弃渣 5.95 万 m^3,降低了土壤侵蚀。经计算，本项目拦渣率为 99.8%。达到水土保持方案要求的 95%。

6.5 林草植被恢复率

项目工程监测总结涉及扰动土地总面积为 135.64hm^2，确定项目区 29.82hm^2 为永久性建筑物，包括机场跑道、航站楼、道路广场、配套加油站、机场人员住宿楼等，除工程措施外其余区域均进行植被绿化，可恢复植被面积 101.09hm^2，已恢复植被面积 100.16hm^2，林草植被恢复率达到 99.1%，达到水土保持方案要求的 99%。林草植被恢复率和林草覆盖率详见表 6-4。

表 6-4 植被情况表

序号	分 区	项目建设区面积（hm^2）	可恢复植被面积（hm^2）	已恢复植被面积（hm^2）	林草植被恢复率（%）	林草植被覆盖率（%）
1	飞行区及附属设施区	130.07	99.67	98.76	99.1	76
2	DOVR 台及进台道路区	2.8	1.12	1.11	99.1	39.6
3	输水管道区	2.57	0.12	0.11	91.7	4.3
4	供电线路区	0.2	0.18	0.18	100	90
合计		135.64	101.09	100.16	99.1	73.8

6.6 林草覆盖率

项目工程监测总结涉及扰动土地总面积为 135.64hm^2，已恢复林草植被面积 100.16hm^2，林草覆盖率达到 73.8%，大于水土保持方案要求的 27%。各监测分区林草覆盖率情况详见 6-4。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

湖南衡阳南岳民用机场项目在建设过程中，建设单位基本做到了“三同时”，完成了护坡、排水等具有水土保持功能的设施，开展了场地平整和植被恢复措施。各项措施运行状况良好，项目建成的水土保持设施有效地控制了建设过程中的水土流失。该水土流失监测区划分为飞行区及附属设施区、DOVR 台及进台道路区、输水管道区、供电线路区、弃渣场及临时堆土区等 5 个分区。各分区布设的水土保持措施总体布局合理，效果明显，达到水土保持方案设计要求。其中，扰动土地整治率 99.3%，水土流失总治理度达到 97.1%，土壤流失控制比达到 1.63，拦渣率达到 99.8%，林草植被恢复率达到 99.1%，林草覆盖率达到 73.8%，达到已批复水土保持方案设计的目标，详见表 7-1。

表 7-1 建设期水土流失防治目标实现情况表

防治指标类型	水土流失防治目标值	实际达到指标值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	99.3	达标
水土流失总治理度（%）	97	97.1	达标
土壤流失控制比	0.8	1.63	达标
拦渣率（%）	95	99.8	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.1	达标
林覃覆盖率（%）	27	73.8	达标

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施

该项目飞行区附属设施区：浆砌石挡土墙 1400m，浆砌石截水沟 2800m，浆砌石排水沟 9000m，陡槽 320m，沉砂池 10 个，覆土 284051m^3。

DVOR 台及进台道路区：浆砌石挡土墙 486m，浆砌石截水沟 456m，浆砌石排水沟 1654m，陡槽 148m，沉砂池 20 个，覆土 2811m^3。

输水管道区：浆砌石挡水墙 880m，挡土埂 970m，浆砌石截水沟 968m，浆砌石排水沟 2024m，沉砂池 8 个，平整土地 2.57hm^2，覆土 13000m^3，复垦 2.18hm^2。

供电线路区：浆砌石挡土墙 240m，平整土地 0.18hm^2，覆土 180m^3。

临时堆土区：由于该项目未使用弃渣场，而是在机场西侧凹地征地范围内设置临时堆土区，堆放该项目弃土，作为南岳机场站坪扩建工程土方综合利用，故没有实施工程措施。

完成的水土保持工程措施根据项目所在地区的实际情况，因地制宜地变更了防护措施，使所实施的措施更加合理化，更适合于当地的自然环境，与周围环境相协调，符合修复和重建生态环境的水土保持要求，到达控制和减少水土流失的目的。湖南衡阳南岳民用机场项目水土保持措施从原材料、中间产品至成品质量良好，建筑物结构尺寸规则、外表美观，质量符合设计和规范要求，质量总体合格。

7.2.2 植物措施

飞行区及附属设施区：浆砌石骨架内植草护坡 10.04 万 m^2，园林绿化 7.87hm^2，撒播种草 91.5hm^2。

DVOR 台及进台道路区：浆砌石骨架内植草护坡 0.45 万 m^2，草皮框架内植草护坡 0.84 万 m^2，园林绿化 0.11hm^2，植灌木 40087 株。

输水管道区：撒播种草 0.39hm^2。

供电线路区：撒播种草 0.18hm^2。

弃渣场及临时堆土区：没有铺草皮，增加撒播种草，原因：没有使用原方案设计的弃渣场，而是利用征地范围内西侧凹地处设置临时堆土区，堆放该项目弃土，作为南岳机场站坪扩建工程土方综合利用，临时堆土区根据实际情况撒播种草，已完成的工程量满足要求。

湖南衡阳南岳民用机场项目实施的水土保持植物措施得当，树（草）种选择合理，管理措施基本到位，草、灌、林成活率、覆盖率较高，对保护和美化各防治区的生态环境起到了积极的作用，植物措施质量总体合格。

7.2.3 临时措施

飞行区及附属设施区：临时沉沙池 9 个。

DVOR 台及进台道路区：袋装土拦挡 2911m。

弃渣场及临时堆土区：临时排水沟 3100m，临时沉沙池 9 个，袋装土拦挡

3189m，土工布覆盖 14.3 万 m^2，增加临时挡土墙 62m，增加临时截水沟 156m，增加陡槽 42m，增加土地平整 1.45hm^2。

7.3 水土保持监测三色评价

按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161 号)要求，实行生产建设项目水土保持监测三色评价，按照要求，对该项目 2020 年第三、四季度、2021 年第一、二季度监测季报中进行了三色评价，三色评价平均分数为 83.5 分，评价结论为“绿色”。

7.4 存在问题及建议

7.4.1 存在的问题

（1）由于土壤原因，飞行区个别区域撒播种草成活率还不太高，需要进行补植。

（2）飞行区及附属设施区、DVOR 台及进台道路区局部区域水保措施实施没有完全到位，部分处于裸露状态，需要实施到位。

（3）飞行区及附属内个别水土保持措施损毁，部分排水沟淤堵，对损毁设施需要及时修复，对淤堵沟渠进行清淤疏通。

（4）本工程监测工作开展较晚，并且监测工作中途暂停，工程前期建设中的扰动情况、水土流失情况及自然恢复期未得到实时监测，本报告涉及的监测结果不能充分体现各监测指标年度变化，不能实时反映工程建设中的水土流失情况。

7.4.2 建议

（1）加强植物措施的管护和后期管理，提高林草成活率和保存率，达不到标准的应及时补种，对水保措施还没有实施到位的应实施到位，确保持续发挥防护效益。

（2）加强运行期水土保持设施管理，按时巡查水土保持设施运行情况，保障其发挥应有的水土保持功能。

7.5 综合结论

本项目建设单位和施工单位重视水土保持工作，能够按照水土保持法律、法规及有关要求，认真落实水土流失防治责任。施工过程中防治措施比较到位，能够严格控制施工范围，最大限度地减少地表扰动破坏，能够合理安排工序，尽量减少开挖土方堆放时间。

项目能够根据水土保持方案报告书和“三同时”制度，随主体工程的施工对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持防治措施，对水土流失防治责任范围内的土壤流失进行了全面整治，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、拦挡和恢复植被，各项水土保持措施布局合理，防治效果明显，有效控制了人为水土流失的发生。

项目建设区水土流失总治理度、扰动土地整治率、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等6项防治指标均达到了水土保持方案报告书规定的目标值，符合生产建设项目水土保持设施竣工验收的条件。

8 附图及有关资料

8.1 附件

附件 1：项目备案文件

附件 2：水保批复文件

附件 3：监测季报

附件 4：监测意见书

8.2 附图

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：项目（建设期）水土保持监测分区及监测点布设图

附图 3：项目（建设期）水土流失防治范围图

附图 4：试运行期（2019 年 4 月—2021 年 6 月）水土保持监测分区及监测点布设图

附图 5：试运行期（2019 年 4 月—2021 年 6 月）水土流失防治范围图

附件 1：项目备案文件

中华人民共和国国务院

国函〔2010〕152 号

国务院　中央军委关于同意新建湖南衡阳南岳民用机场的批复

湖南省人民政府：

你省《关于审批衡阳南岳机场项目的请示》（湘政〔2009〕10 号）收悉。现批复如下：

一、同意新建湖南衡阳南岳民用机场。机场性质为国内支线机场，场址位于衡阳市衡南县云集镇。

二、本期工程建设规模为：飞行区按 4C 标准设计，新建一条长 2600 米的跑道；航站区按满足 2020 年旅客吞吐量 30 万人次、货邮吞吐量 1200 吨的目标设计，航站楼 4000 平方米，站坪机位 4 个；配套建设通信、导航、气象、供电、供水、供油、消防救援及辅助生产设施。具体建设方案在可行性研究阶段审定。

三、该项目总投资5.6亿元，其中民航局安排民航专项基金1.4亿元，其余资金由你省和衡阳市筹措解决。

四、该机场建成后，由地方经营管理，民航局实行行业管理。

其他事宜请商有关方面办理。

中华人民共和国国务院

中华人民共和国中央军事委员会

二〇一〇年十二月十七日

主题词：交通　机场　湖南　批复

抄送：中央办公厅，发展改革委、财政部、国土资源部、环境保护部、住房城乡建设部、交通运输部、民航局，中国国际工程咨询公司，总参谋部、空军、广州军区。

国家发展和改革委员会文件

发改基础〔2012〕506号

国家发展改革委关于新建湖南衡阳南岳民用机场工程可行性研究报告的批复

湖南省发展改革委：

报来《关于恳请审批湖南衡阳南岳民用机场可行性研究报告的请示》（湘发改〔2011〕27号）收悉。经研究，现批复如下：

一、新建湖南衡阳南岳民用机场性质为国内支线机场。本期工程按满足2020年旅客吞吐量30万人次、货邮吞吐量1200吨的目标设计。

二、本期建设规模为：飞行区等级指标4C，新建一条长2600米、宽45米的跑道，一条长160.5米、宽18米的垂直联络道，跑道主降方向设置Ⅰ类精密进近灯光系统，跑道次降方向设置简易中光强进近灯光系统；新建6000平方米的航站楼，4个机位的站坪，4200平方米的停车场，300平方米的货运站，3200平方米的辅助生

FEB-11-2005 10:30 FROM:
P:2

产、办公及生活服务设施；新建1座塔台，与800平方米的航管楼合建，跑道主降方向设1套I类精密进近仪表着陆系统，在跑道南端外1700米处建设1座全向信标/测距仪台；配套建设通信、气象、供电、给排水、供热、供冷、供气、供油、消防救援等设施。

三、项目总投资65617万元，资金来源为：我委安排中央预算内投资13100万元，民航局安排民航发展基金14000万元，其余投资由湖南省和衡阳市各按50%的比例安排财政资金解决。

四、衡阳南岳机场投资有限公司作为项目法人，负责项目的组织实施与管理。

五、本项目勘察、设计、施工、监理和重要设备材料采购等均采用公开招标方式，招标组织形式为委托招标。

六、机场设计与建设应体现节能和环保要求，航站楼等建筑物应采用节能材料，供电、供水、制冷等要优化工艺流程并采用节能设备。

请按上述原则开展下一步工作。

中华人民共和国国家发展和改革委员会

二〇〇[illegible]年[illegible]月[illegible]日

主题词：交通　民航　机场　可行性研究　批复

抄送：财政部、住房和城乡建设部、国土资源部、环境保护部、民航局，湖南省人民政府，中国国际工程咨询公司

— 2 —

FEB-11-2003 10:30 FROM:

附件 2：水保批复文件

中华人民共和国水利部

水保函〔2011〕22 号

关于湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案的复函

衡阳市城市建设投资有限公司：

你公司《关于审批〈湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书〉的请示》（衡城建投〔2009〕149 号）收悉。我部水土保持监测中心对《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书》进行了技术审查，提出了审查意见（详见附件）。经研究，我部基本同意该审查意见，现函复如下：

一、项目建设内容和组成

湖南衡阳南岳民用机场工程位于衡阳市衡南县境内，飞行区按 4C 等级设计。项目主要建设内容包括飞行区场道工程、停机坪、航站楼、货运站工程、DVOR 台、进 DVOR 台道路等。项目总占地面积 147.4 公顷，土石方挖填总量 690.1 万立方米，估算总投资 5.7 亿元，总工期 32 个月。

— 1 —

二、项目建设总体要求

（一）基本同意主体工程水土保持评价。下阶段应进一步优化施工组织设计，合理调配土石方。

（二）基本同意水土流失防治责任范围为171.4公顷。

（三）同意项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。

（四）基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。

（五）基本同意水土保持估算总投资为2435.4万元。下阶段要根据水土保持初步设计，复核水土保持投资，满足水土流失防治工作需要。

（六）项目建设中各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；做好表土的剥离、集中堆放、拦挡、排水、苫盖和回覆利用；施工过程中产生的弃土（渣）要及时清运至指定地点堆放并进行防护，禁止随意倾倒或在河道里堆弃；施工结束后要及时进行迹地整治、复耕或恢复植被。加强施工组织管理和临时防护措施，合理安排施工时序，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

三、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作

（一）按照批复的水土保持方案，做好水土保持工程后续设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）每年3月底前向水利部长江水利委员会及省级水行政主管部门报告上一年度水土保持方案实施情况，并接受水行政主管

部门的监督检查。

（三）委托具有甲级水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，并按规定向水利部长江水利委员会及省级水行政主管部门提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持设施监理工作，确保工程建设质量。

（五）采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任，并向县级水行政主管部门备案。

（六）本项目的规模、地点等发生较大变动时，建设单位应及时修改水土保持方案，并报我部审批；水土保持初步设计和设计变更报省级水行政主管部门备案。

四、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前及时向我部申请水土保持设施验收。

附件：关于报送《湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持方案报告书》技术审查意见的报告（水保监方案〔2010〕14号）

中华人民共和国水利部

二〇一〇年一月十六日

— 3 —

附件 3：监测季报

监测季度报告表（第一期至第三十二期）

水保监资证甲字第 074 号

湖南衡阳南岳民用机场工程

水土保持监测季度报告表

第一期

（2013 年第三季度）

建设单位：衡阳南岳机场投资有限公司

编制单位：北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司

监测时段：2013 年 07 月 01 日至 2013 年 09 月 31 日

湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测季度报告表

监测时段：2013 年 07 月 01 日至 2013 年 09 月 31 日

监测单位：北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司（水保监资证甲字第 074 号）

项目名称		湖南衡阳南岳民用机场工程	
建设单位联系人及电话	衡阳南岳机场投资有限公司 周北雁 18274717177	监测项目负责人（签字）： 年 月 日	生产建设单位（盖章） 年 月 日
填表人及电话	北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司 尹忠东 13241874948		
主体工程进度		2009 年 3 月 13 日，获得国家民航总局正式批文，确定衡南云集为南岳机场的终选场址 2010 年 6 月，衡阳南岳机场通过国家发改委审批立项，报请国务院申请立项 2010 年 12 月 17 日，国务院、中央军委正式批复同意新建衡阳南岳机场 2011 年 8 月 29 日-30 日，民航中南管理局与湖南省发改委在广州召开飞行区初步设计评审会上，南岳机场的飞行区初步设计顺利通过专家评审。 2012 年 1 月 6 日，南岳机场正式奠基 2012 年 5 月 30 日，南岳机场建设全面开工 2012 年下半年，进行场道道面施工和航站区建设 2013 年上半年，进行航站楼及配套设施的建设	

指标					设计总量	本季度	累计
扰动土地面积（hm^2）	合计				147.39	140.33	140.33
	飞行区及附属设施工程				140.33	140.33	140.33
	DVOR 台及进台道路区				2.15	0	0
	输水管道区				2.57	0	0
	供电线路区				0.20	0	0
	弃渣场				2.14	0	0
植被占压面积（hm^2）						106.44	106.44
取土（石）场数量（个）					0		
弃土（渣）场数量（个）					1		
取土（石）量（万 m^3）					0		
弃土（渣）量（万 m^3）					8.99		
水土保持工程进度	工程措施	飞行区及附属设施区	浆砌石挡土墙	m	1482		
			浆砌石截水沟	m	2287		
			陡槽	m	320		
			浆砌石排水沟	m	8118	1200	1200
			沉沙池	座	13		
			覆土	m^3	267338	21432	21432
		DVOR 台及进台道路区	浆砌石挡土墙	m	480		
			浆砌石截水沟	m	430		
			陡槽	m	150		
			浆砌石排水沟	m	1630	1500	1500
			沉沙池	个	22		
			覆土	m^3	1552	1000	1000
		输水管道区	浆砌石挡水墙	m	880		
			挡土埂	m	960		
			浆砌石截水沟	m	968		
			浆砌石排水沟	m	2024		
			沉沙池	个	8		
			土地平整	hm^2	2.57		
			覆土	m^3	13470		
			复垦	hm^2	2.18		
		场外输电线路	浆砌石挡土墙	m	240		
			土地平整	hm^2	0.18		
			覆土	m^3	180		
		弃渣场及临时堆土区	浆砌石挡土墙	m	140		
			浆砌石截水沟	m	310		
			陡槽	m	60		
			浆砌石排水沟	m	560		
			沉沙池	个	2		
			土地平整	hm^2	2.14		
			覆土	m^3	12260		
			复垦	hm^2	2.02		

指标					设计总量	本季度	累计
	植物措施	飞行区及附属设施区	浆砌石骨架内植草护坡	万 m^2	10.04		
			园林绿化	hm^2	2.94		
			撒播种草	hm^2	49.68		
		DVOR 台及进台道路区	浆砌石骨架内植草护坡	万 m^2	0.4		
			草皮框架内植草护坡	万 m^2	0.82		
			园林绿化	hm^2	0.11		
			植灌木	株	40000		
		输水管道区	撒播种草	hm^2	0.39		
		场外输电线路	撒播种草	hm^2	0.18		
		弃渣场及临时堆土区	铺草皮	万 m^2	0.14		
	临时措施	飞行区及附属设施区	临时沉沙池	个	8		
		DVOR 台及进台道路区	袋装土拦挡	m	2800		
		弃渣场及临时堆土区	临时排水沟	m	3329		
			临时沉沙池	个	9		
			袋装土拦挡	m	3026		
			土工布覆盖	万 m^2	14.02		
水土流失影响因子	降雨量(mm)				七月 91.0mm，八月 81.3mm，九月 79.6mm		
	最大 24 小时降雨(mm)				七月 23.9mm，八月 20.3mm，九月 18.2mm		
	最大风速(m/s)				七月 5.0(m/s)，八月 4.0(m/s)，九月 4.5(m/s)		
水土流失量（t）					49517	43	43
水土流失灾害事件					无		
存在问题与建议					1、建议增加占地红线四周临时排水沟，并顺接至附近沟渠内。		
					2、增加对施工场地车辆运道路的砾石压盖措施。		
					3、临时堆土缺乏必要的苫盖措施		
					4、尽快绿化施工进度		

湖南衡阳南岳民用工程
水土保持监测季度报告表

第三十二期

（2021年第二季度）

建设单位：衡阳南岳机场投资有限公司

编制单位：衡阳市立运工程设计咨询有限公司

监测时段：2021年4月1日至2021年6月30日

湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称	湖南衡阳南岳民用机场			
监测时段和防治责任范围	2021年第二季度，135.64公顷			
三色评价结论（勾选）	绿色☑ 黄色☐ 红色☐			
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	施工扰动范围控制较好，无新增扰动，不扣分
	表土剥离保护	5	5	表土剥离基本到位，不扣分
	弃土（石、渣）堆放	15	15	方案批复使用1处弃渣场，实际未使用弃渣场，只是在征地范围内设置临时堆土区，作为机场扩建工程（二期）土方综合利用，不扣分。
水土流失状况		15	14	本季度水土流失总量165.7t，121.8立方米，扣1分。
水土流失防治成效	工程措施	20	17	存在排水不完善，扣1分，飞行区、DVOR台边坡工程措施未实施到位，扣2分
	植物措施	15	10	飞行区、DVOR台边坡植物措施未实施到位，扣5分
	临时措施	10	10	工程已完工，不扣分
水土流失危害		5	5	未发生水土流失灾害事件，不扣分
合计		100	81	

湖南衡阳南岳民用工程水土保持监测季度报告表

监测时段：2021年4月1日至2021年6月30日

项目名称		湖南衡阳南岳民用机场工程	
建设单位联系人及电话	衡阳南岳机场投资有限公司	监测项目负责人（签字）： 2021年7月3日	生产建设单位（盖章） 年 月 日
填表人及电话			
主体工程进度		工程已完工通航，项目已进入试运行期。	

指标					设计总量	本季度	累计
扰动土地面积（hm^2）	合计				147.39	0	135.64
	飞行区及附属设施区				140.33	0	130.07
	DVOR台及进台道路区				2.15	0	2.80
	输水管道区				2.57	0	2.57
	供电线路区				0.20	0	0.2
	临时堆土区				2.14	0	/
取土（石）场数量（个）					0	0	0
弃土（渣）场数量（个）					1	0	0
取土（石、料）情况（万m^3）					0	0	0
弃土（石、渣）情况（万m^3）					8.99	0	5.96
水土保持工程进度	工程措施	飞行区及附属设施区	浆砌石挡土墙	m	1482	0	1400
			浆砌石截水沟	m	2287	0	2800
			陡槽	m	320	0	320
			浆砌石排水沟	m	8118	0	9000
			沉沙池	个	13	0	10
			覆土	m^2	267338	0	284051
		DVOR台及过	浆砌石挡土墙	m	480	0	486

			浆砌石截水沟	m	430	0	456
			陡槽	m	150	0	148
			浆砌石排水沟	m	1630	0	1654
			沉沙池	个	22	0	24
			覆土	m^2	1552	0	2811
		输水管道区	浆砌石挡水墙	m	880	0	880
			挡土埂	m	960	0	970
			浆砌石截水沟	m	968	0	968
			浆砌石排水沟	m	2024	0	2024
			沉沙池	个	8	0	8
			土地平整	hm^2	2.57	0	2.57
			覆土	m^3	13470	0	13000
			复垦	hm^2	2.18	0	2.18
		供电线路区	浆砌石挡土墙	m	240	0	240
			土地平整	hm^2	0.18	0	0.18
			覆土	m^3	180	0	180
		临时堆土区	浆砌石挡土墙	m	140	0	0
			浆砌石截水沟	m	310	0	0
			陡槽	m	60	0	0
			浆砌石排水沟	m	560	0	0
			沉沙池	个	2	0	0
			土地平整	hm^2	2.14	0	0
			覆土	m^3	12260	0	0
			复垦	hm^2	2.02	0	0
	植物措施	飞行区及附属设施区	浆砌石骨架内植草护坡	万 m^2	10.04	0	10.04
			园林绿化	hm^2	2.94	0	7.87
			撒播种草	hm^2	49.68	0	91.5

		DVOR台进台道路区	浆砌石骨架内植草护坡	万m^2	0.4	0	0.45
			草皮框架内植草护坡	万m^2	0.82	0	0.84
			园林绿化	hm^2	0.11	0	0.11
			撒播种草	hm^2	40000	0	40087
		输水管道区	撒播种草	hm^2	0.69	0	0.39
		供电线路区	撒播种草	hm^2	0.18	0	0.18
		临时堆土区	铺草皮	万m^2	0.18	0	0
			撒播种草	hm^2		0	1.45
	临时措施	飞行区及附属设施区	临时沉沙池	个	8	0	9
		DVOR台进台道路区	袋装土拦挡	m	2800	0	2911
		临时堆土区	临时排水沟	m	3329	0	3100
			临时沉沙池	个	9	0	9
			袋装土拦挡	m	3026	0	3189
			土工布覆盖	万m^2	14.02	0	14.3
			临时挡土墙	m		0	62
			临时截水沟	m		0	156
			陡槽	m		0	42
			土地平整	hm^2		0	1.45
水土流失影响因子	降雨量(mm)				648.9		
	最大24小时降雨(mm)				50		
	最大风速(m/s)				8.3		
土壤流失量（万t）	土壤流失量				49517	108.46	11802.55
	取土（石、料）弃土（石、料）潜在的土壤流失量				/	/	/
水土流失灾害事件					无		

存在问题与建议	1、由于土壤原因，飞行区局部区域撒播种草成活率不高，需要进行补植。 2、飞行区及附属设施区、DVOR 台及进台道路区局部区域水保措施实施不到位，部分处于裸露状态，需要实施到位。 3、个别水土保持措施损毁，需要及时修复。



飞行区内绿化



飞行区内排水沟及绿化

附件 3：监测意见书

湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测意见书

项目名称	湖南衡阳南岳民用机场工程
建设地点	衡阳市衡南县云集镇
建设单位	衡阳南岳机场投资有限公司
监测单位	衡阳市立运工程设计咨询有限公司
监测人员	李云生、肖敏、范成、刘慧玲
监测时间	2021 年 5 月 10 日至 2021 年 5 月 12 日
监测意见	1、飞行区部分区域撒播种草成活率不高，需要进行补植。 2、飞行区及附属设施区、DVOR 台及进台道路区部分区域水保措施实施不到位，部分处于裸露状态，需要实施到位。 3、飞行区内个别水土保持措施损毁，需要及时修复。

衡阳市立运工程设计咨询有限公司

水土保持监测照片 1



照片 1 说明：该监测照片拍于 2021 年 5 月 10 日，位于飞行区内空坪。存在问题：飞行区内空坪局部区域撒播种草成活率不高。建议：进行补植。

水土保持监测照片 2



照片 2 说明：该监测照片拍于 2021 年 5 月 10 日，位于飞行区西侧填方边坡。存在问题：水保植物措施实施不到位，部分处于裸露状态。建议：对植物措施还没到位的区域进行补植。

水土保持监测照片 3



照片 3 说明：该监测照片拍于 2021 年 5 月 12 日，位于飞行区东侧挖方边坡。存在问题：水保措施实施不到位，部分处于裸露状态。建议：对水保措施实施到位。

水土保持监测照片 4



照片 4 说明：该监测照片拍于 2021 年 5 月 12 日，位于飞行区西侧排水沟出口处损毁。建议：对损毁的水保措施需及时修复。

湖南衡阳南岳民用机场工程水土保持监测意见书

项目名称	湖南衡阳南岳民用机场工程
建设地点	衡阳市衡南县云集镇
建设单位	衡阳南岳机场投资有限公司
监测单位	衡阳市立运工程设计咨询有限公司
监测人员	李云生、肖敏、 范诚、刘慧玲
监测时间	2020 年 7 月 30 日至 2020 年 8 月 3 日
监测意见	1、由于土壤原因，飞行区部分区域撒播种草成活率不高，需要进行补植。 2、飞行区及附属设施区、DVOR 台及进台道路区部分区域水保措施实施不到位，部分处于裸露状态，需要实施到位。 3、飞行区及附属设施区排水沟部分淤堵，需进行清淤。

衡阳市立运工程设计咨询有限公司

水土保持监测照片 1



照片 1 说明：该监测照片拍于 2020 年 7 月 30 日，位于飞行区内空坪。存在问题：飞行区内空坪局部区域撒播种草成活率不高。建议：进行补植。

水土保持监测照片 2



照片 2 说明：该监测照片拍于 2020 年 7 月 30 日，位于飞行区东侧挖方边坡。存在问题：水保植物措施实施不到位，部分处于裸露状态。建议：对植物措施还没到位的区域进行种草植树。

水土保持监测照片 3



照片 3 说明：该监测照片拍于 2020 年 8 月 3 日，位于 DVOR 台侧挖方边坡。存在问题：水保措施实施不到位，部分处于裸露状态。建议：对水保措施实施到位。

水土保持监测照片 4



照片 4 说明：该监测照片拍于 2020 年 8 月 3 日，位于附属设施区内。存在问题：排水沟淤堵。建议：对淤堵的排水沟进行清淤。



衡阳市立运工程设计咨询有限公司			
批准		湖南衡阳南岳民用机场建设工程项目	
审定			
审查			
校核		工程位置图	
设计			
制图			
比例		日期 2021.9	图号 1

湖南衡阳南岳民用机场建设工程项目(建设期)水土保持监测分区及监测点布设图

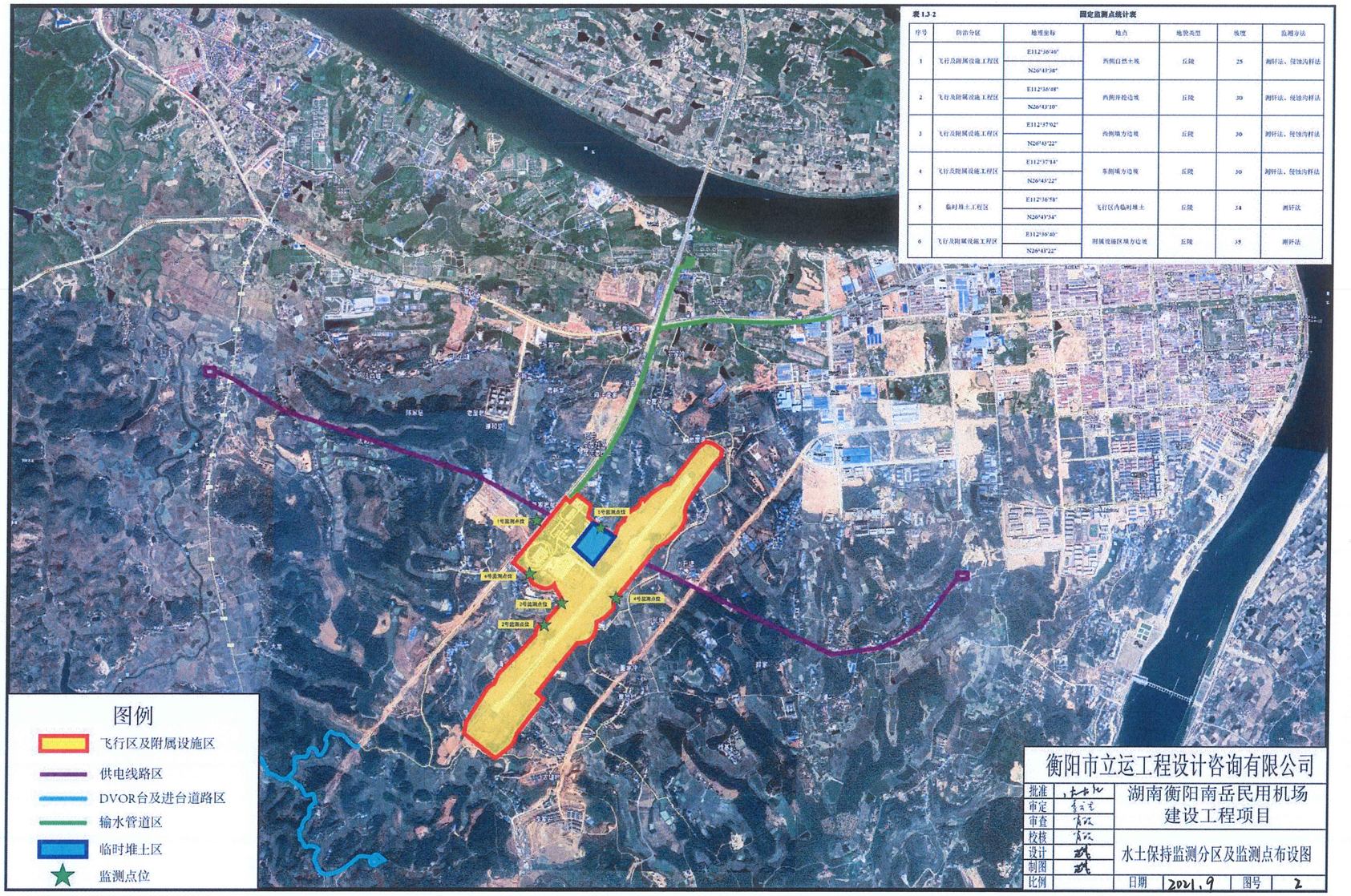


表 1.3-2 固定监测点统计表

序号	防治分区	地理坐标	地点	地貌类型	坡度	监测方法
1	飞行及附属设施工程区	E112°36'46" N26°43'38"	西侧自然土坡	丘陵	25	测钎法、侵蚀沟样法
2	飞行及附属设施工程区	E112°36'48" N26°43'10"	西侧开挖边坡	丘陵	30	测钎法、侵蚀沟样法
3	飞行及附属设施工程区	E112°37'02" N26°43'22"	西侧填方边坡	丘陵	30	测钎法、侵蚀沟样法
4	飞行及附属设施工程区	E112°37'14" N26°43'22"	东侧填方边坡	丘陵	30	测钎法、侵蚀沟样法
5	临时堆土工程区	E112°36'58" N26°43'34"	飞行区内临时堆土	丘陵	34	测钎法
6	飞行及附属设施工程区	E112°36'40" N26°43'22"	附属设施区填方边坡	丘陵	35	测钎法

衡阳市立运工程设计咨询有限公司			
批准		湖南衡阳南岳民用机场建设工程项目	
审定			
审查			
校核			
设计		水土保持监测分区及监测点布设图	
制图			
比例		日期 2021.9	图号 2

湖南衡阳南岳民用机场建设工程项目(建设期)水土流失防治责任范围图

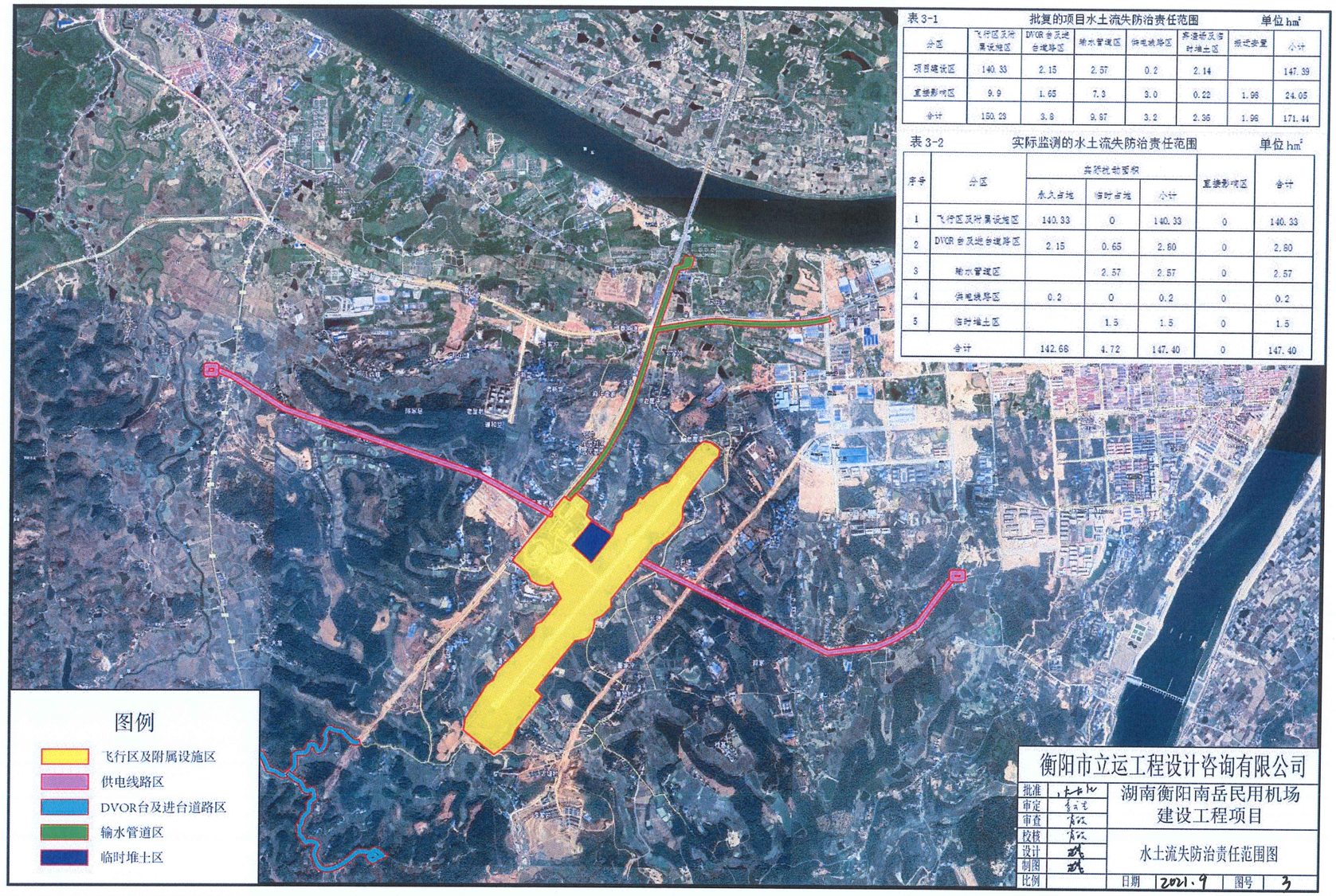


表 3-1　批复的项目水土流失防治责任范围　单位 hm^2

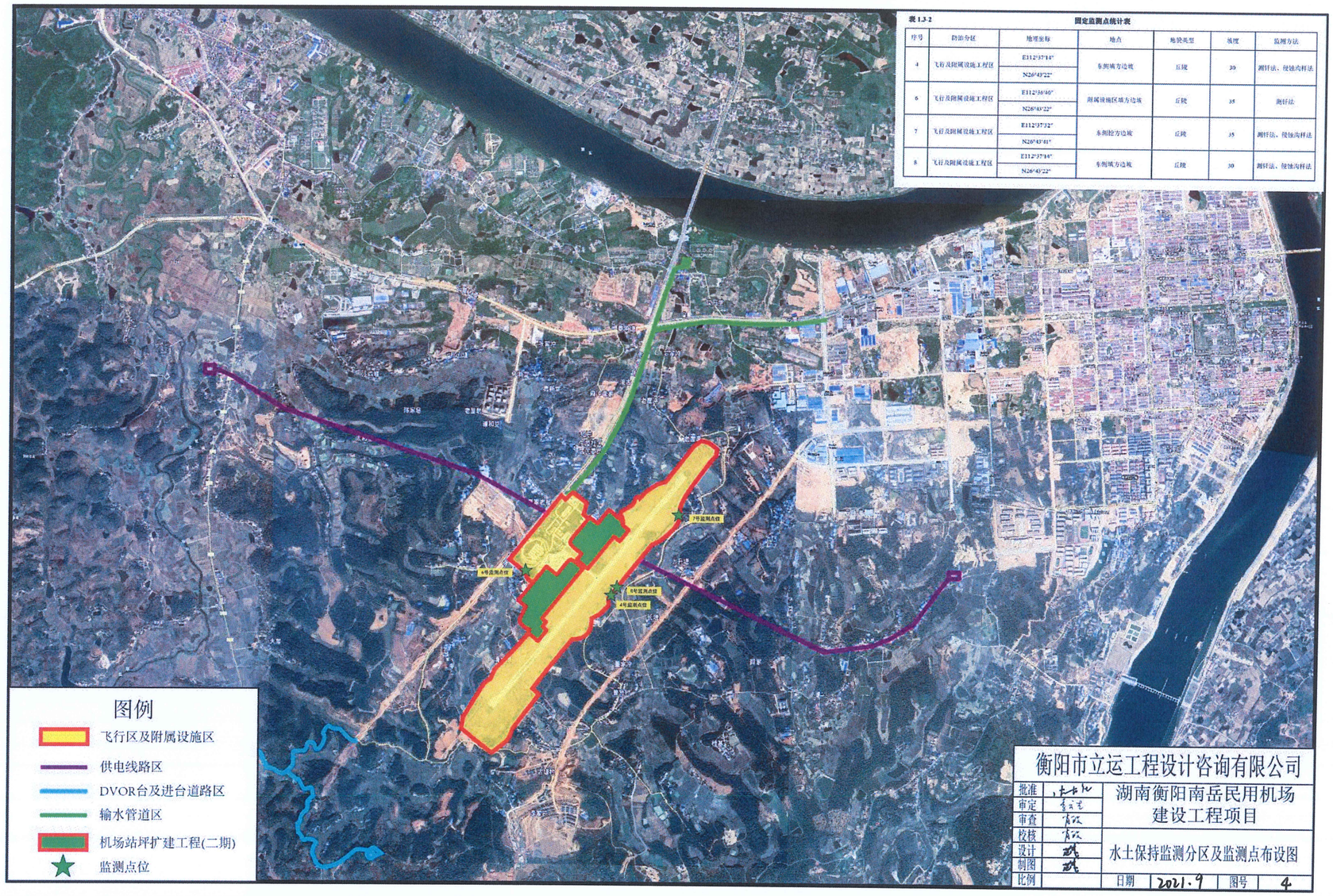
分区	飞行区及附属设施区	DVOR台及进台道路区	输水管道区	供电线路区	弃渣场及临时堆土区	拆迁安置	小计
项目建设区	140.33	2.15	2.57	0.2	2.14		147.39
直接影响区	9.9	1.65	7.3	3.0	0.22	1.96	24.05
合计	150.23	3.8	9.87	3.2	2.36	1.96	171.44

表 3-2　实际监测的水土流失防治责任范围　单位 hm^2

序号	分区	实际扰动面积			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
1	飞行区及附属设施区	140.33	0	140.33	0	140.33
2	DVOR台及进台道路区	2.15	0.65	2.80	0	2.80
3	输水管道区		2.57	2.57	0	2.57
4	供电线路区	0.2	0	0.2	0	0.2
5	临时堆土区		1.5	1.5	0	1.5
合计		142.68	4.72	147.40	0	147.40

衡阳市立运工程设计咨询有限公司			
批准		湖南衡阳南岳民用机场建设工程项目	
审定			
审查			
校核			
设计		水土流失防治责任范围图	
制图			
比例		日期 2021.9	图号 3

试运行期(2019年4月-2021年6月)水土保持监测分区及监测点布设图



试运行期(2019年4月-2021年6月)水土流失防治责任范围图

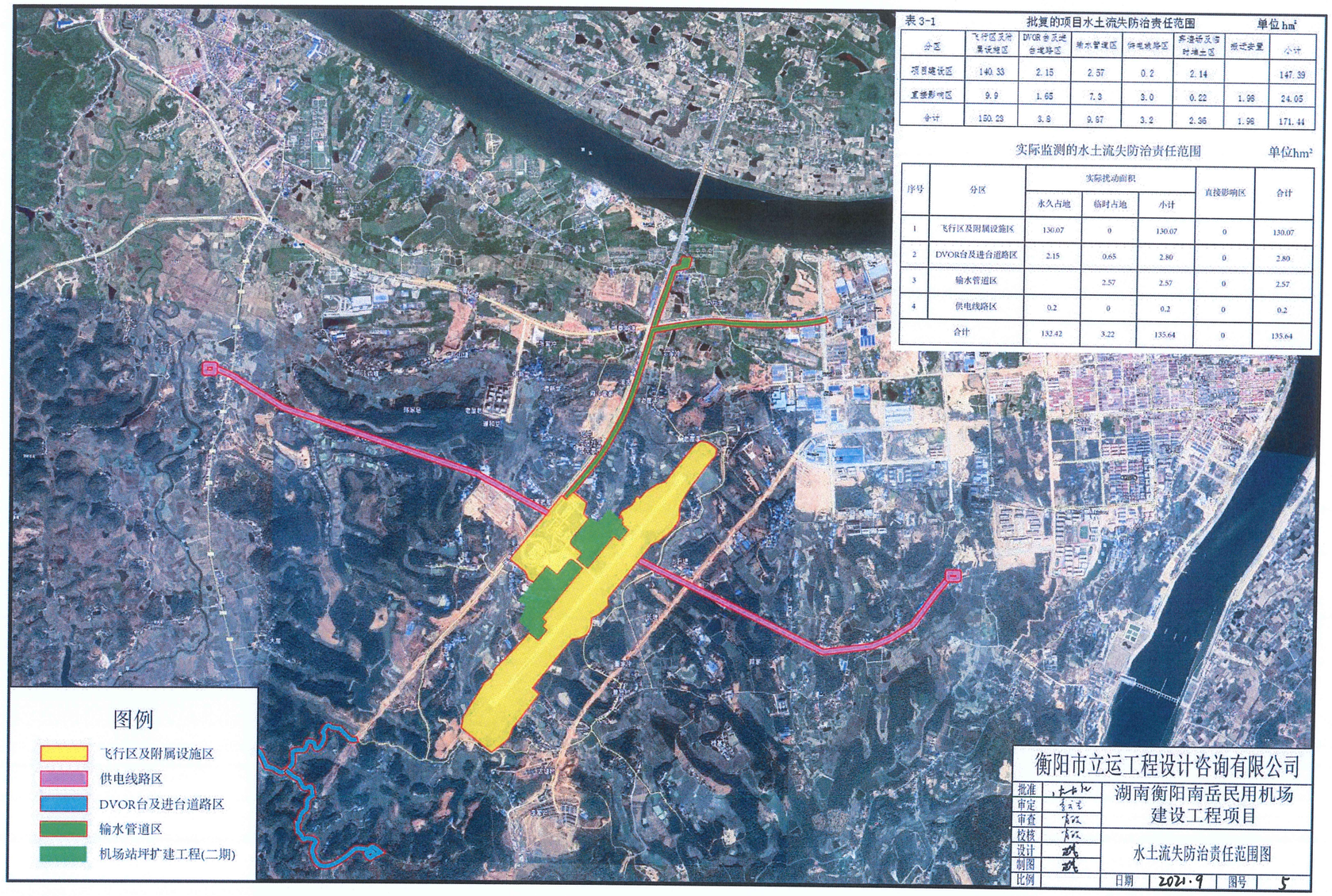


表 3-1 批复的项目水土流失防治责任范围 单位 hm^2

分区	飞行区及附属设施区	DVOR台及进台道路区	输水管道区	供电线路区	弃渣场及临时堆土区	取弃安置	合计
项目建设区	140.33	2.15	2.57	0.2	2.14		147.39
直接影响区	9.9	1.65	7.3	3.0	0.22	1.98	24.05
合计	150.29	3.8	9.87	3.2	2.36	1.98	171.44

实际监测的水土流失防治责任范围 单位hm^2

序号	分区	实际扰动面积			直接影响区	合计
		永久占地	临时占地	小计		
1	飞行区及附属设施区	130.07	0	130.07	0	130.07
2	DVOR台及进台道路区	2.15	0.65	2.80	0	2.80
3	输水管道区		2.57	2.57	0	2.57
4	供电线路区	0.2	0	0.2	0	0.2
合计		132.42	3.22	135.64	0	135.64

衡阳市立运工程设计咨询有限公司			
批准		湖南衡阳南岳民用机场建设工程项目	
审定			
审查			
校核		水土流失防治责任范围图	
设计			
制图			
比例		日期 2021.9	图号 5