

南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程
（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）

水土保持监测总结报告

建设单位：南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办

编制单位：南昌亲水建筑工程咨询有限公司

2019年5月

南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程
（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）

水土保持监测总结报告

建设单位：南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办

编制单位：南昌亲水建筑工程咨询有限公司

2019年5月

南昌亲水建筑工程咨询有限公司

批 准：黎良辉

审 查：祝 鹏

项目负责人：何志坚

序号	负责章节	姓名
1	第1、2、3章	何志坚
2	第4、5章	刘贤
3	第6、7、8章	王皓渺

目 录

综合说明	1
1 编制依据	6
1.1 法律法规	6
1.2 水土保持规章及规范性文件	6
1.3 技术标准	6
1.4 技术资料及其批复文件	7
2 建设项目及项目区概况	8
2.1 项目概况	8
2.2 项目区概况	16
2.3 工程水土流失特点	21
3 监测实施	24
3.1 监测目标与原则	24
3.2 监测工作实施情况	25
4 监测内容和方法	27
4.1 监测内容	27
4.2 监测方法和频次	29
5 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定	35
5.1 侵蚀单元划分	35
5.2 各侵蚀单元侵蚀模数	36
6 水土流失动态监测结果与分析	37
6.1 防治责任范围动态监测结果	37
6.2 弃土弃渣动态监测结果	38
6.3 地表扰动面积动态监测结果	38

6.4 水土流失动态监测结果	40
7 水土流失防治动态监测结果与分析	43
7.1 水土流失防治措施	43
7.2 水土流失防治效果监测	46
7.3 运行初期水土流失分析	48
8 结论与建议	49
8.1 水土保持措施评价	49
8.2 监测工作中的经验与问题	51

附件:

- 1、《关于<南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600），路线长6.9公里)项目建议书>的批复》（洪发改区字〔2017〕37号）；
- 2、《关于南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持方案报告书的批复》（洪行审农字〔2018〕34号）；
- 3、《关于南昌市公路管理局南昌市S106太平至南安（原X014蛟万线）大中修工程项目初步设计及概算审查的批复》。

附图:

- 1、地理位置图；
- 2、水土保持设施竣工验收图（含监测点位）。

综合说明

按照南昌市对接“鄱阳湖生态经济区规划”的总体要求，将以开发梅岭景区为重点，加速农业现代化、工业生态化、旅游产业化、城镇特色化进程，进一步优化生态环境，转变发展方式，推进产业转型，构建湾里山水生态旅游城。南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）的建成，能够满足湾里区旅游业与日俱增的旅客量对公路基础设施的需求，更好地促进湾里区的建设和经济发展，提升旅客出行舒适度，改善路面运行状况，提高公路的服务水平、通行能力和安全系数，具有较好的经济效益和社会效益。

南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）起点桩号K21+700，位于湾里区太平镇，途径株树塆、八宝庄、螺丝地、雅雀巢，终点桩号K28+600，与G105国道路交叉口S106（X014蛟万线）相交。路线全长6.9km，总占地面积为4.78hm²，均为永久占地。本工程水土流失防治责任范围为4.78hm²，分别为路基工程防治区4.49hm²，桥涵工程防治区0.01hm²，绿化及附属设施工程防治区0.28hm²。本次监测范围面积为4.78hm²。

南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）已于2017年12月开工，2018年2月完工，建设总工期为3个月。项目总投资1942.33万元，其中土建投资1300.16万元，建设单位为南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办。根据资料，工程挖填方总量1.85万m³，开挖土方0.93万m³，填方总量0.92万m³，外借砂石料0.13万m³，用于部分路段路基和排水管填筑，产生弃方0.14万m³，为旧路面拆除产生的沥青碎块，运往沥青拌合厂回收利用。

项目区地处南方红壤丘陵侵蚀区，不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，也不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区，属于容易发生水土流失的其他区域，侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失容许值最大为500t/km²·a。项目区属亚热带湿润季风气候区，温暖湿润，四季分明，冬季气候寒冷少雨，盛夏晴热少雨。该区多年平均降雨量为1596.0mm，10年一遇1h最大降雨量63.0mm，多年平均风速3.3m/s。项目区土壤类型主要有亚粘土、红壤、潮土和水稻土，植被类型属亚热带常绿阔叶林，主要植物品种有樟树、杉树、马尾松、苦楝、广玉兰、木荷、构树、芭茅、苕麻、铁芒萁、木荷、油茶、马尾草、狗牙根、胡枝子、宽叶雀稗、小飞蓬等，生长状况良好。

2017年7月7日，南昌市发展和改革委员会下发了《关于〈南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600），路线长6.9公里）项目建议书〉的批复》（洪发改区字〔2017〕37号）；2017年6月，南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办委托南昌市公路勘察设计院编制该工程初步设计；2017年8月18日，南昌市发展和改革委员会下发了《关于南昌市公路管理局南昌市S106太平至南安（原X014蛟万线）大中修工程项目初步设计及概算审查的批复》。

2018年3月，南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办委托南昌亲水建筑工程咨询有限公司编制水土保持方案；2018年5月16日，南昌市水务局组织专家在南昌市主持召开了《南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持方案报告书》（送审稿）审查会并形成了审查意见，编制单位根据审查意见对该方案进行了修改、完善，完成了《南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持方案报告书》（报批稿）；2018年8月27日，南昌市行政审批局以洪行审农字〔2018〕34号《关于南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持方案报告书的批复》批复了该方案。

在该项目建设过程中，原路面拆除、新路面修筑、涵洞基础开挖等施工活动扰动原地貌、损坏土地和植被，不可避免的产生了一定的水土流失。根据我国水土保持法律、法规的规定，生产建设项目在建设和生产过程中，必须承担防治水土流失的责任和义务，必须开展水土保持监测工作；生产建设项目水土保持设施经验收合格后，方可正式投入生产或者使用。对生产建设项目水土保持设施的验收，除了对建成的水土保持工程的安全、稳定、运行情况进行检验外，更主要的是对采取水土保持工程后的水土流失防治效果，即水土流失量是否超过本区域容许土壤侵蚀模数的标准进行检测，而这些数据资料，都要通过水土保持监测获得最准确的第一手资料，为工程建设的竣工验收提供依据。

为了掌握工程建设的水土流失及其防治情况，更好地加强南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）的水土保持管理，按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等法律、法规及有关文件的规定，该项目建设单位南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办于2018年3月

委托南昌亲水建筑工程咨询有限公司对该项目开展水土保持监测，并负责编制水土保持监测总结报告。

接受委托后，我公司组织水土保持及相关专业技术人员，依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等，结合该项目的实际情况，开展了具有针对性的水土保持监测工作。一是对该项目的防治责任范围及其扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复情况进行监测；二是对该项目水土保持措施的实施数量和水土保持方案落实情况监测；三是对该项目建设前、建设后的水土流失面积、强度、成因及其变化进行监测；四是对该项目建设后的水土保持工程运行情况、防治效果进行监测；五是对该项目已获取的监测数据进行全面的分析评价，并在此基础上编制完成《南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持监测总结报告》。

根据南昌市人民政府行政审批局《关于南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持方案报告书的批复》（洪行审农字〔2018〕34号），批复了南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土流失防治责任范围总面积为5.36hm²，其中项目建设区4.78hm²，直接影响区0.58hm²。水土流失防治目标为：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度97%，土壤流失控制比为1.0，拦渣率95%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率5%。

依据监测成果，南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）施工建设期实际发生的防治责任范围为4.78hm²，均为项目建设区，其中路基工程防治区4.49hm²，桥涵工程防治区0.01hm²，绿化及附属设施工程防治区0.28hm²。本项目实际于2017年12月开工，2018年2月完工，建设总工期为3个月。监测时段从接受委托开始，至自然恢复期结束为止，即2018年3月至2019年2月，监测时段为12个月。

截至2019年2月，南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积为4.78hm²，实际完成扰动土地整治面积为4.77hm²，扰动土地整治率达99.79%；实际造成水土流失面积为0.55hm²，实际完成水土流失治理面积为0.54hm²，水土流失总治理度达98.18%；

年平均土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为1.25；实际产生临时弃土（石、渣） 0.14万m^3 ，拦挡临时弃土（石、渣）为 0.136万m^3 ，拦渣率为97.14%；该项目可绿化面积为 0.281hm^2 ，实际完成植物措施面积 0.28hm^2 ，林草植被恢复率达99.64%；林草措施总面积为 0.28hm^2 ，林草覆盖率为5.86%。

南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）实际完成的水土保持工程量中，工程措施：现浇砼边沟5691m、浆砌石边沟469m、砼盖板边沟172m、L型砼边沟161m、浅碟型边沟293m、沉沙池32座；植物措施：撒播草籽 2800m^2 。

南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持监测特性表

填表时间：2019 年4月

建设项目主体工程主要技术指标								
项目名称	南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）							
建设规模	路线全长6.9km，总用地面积为4.78hm ² 。	建设单位全称		南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办				
		建设地点		起点位于湾里区太平镇，途径株树悛、八宝庄、螺丝地、朱雀巢，终点与G105国道路交叉口S106（X014蛟万线）相交				
		所在流域		长江流域				
		工程总投资		1942.33万元				
		工程总工期		3个月（2017.12-2018.2）				
建设项目水土保持工程主要技术指标								
自然地理类型	项目地处我国南方红壤丘陵区，属中亚热带季风湿润气候区，土壤类型以红壤为主，原生地带性植被主要是亚热带常绿阔叶林。			“三区”公告		容易发生水土流失的其他区域		
水土流失预测总量	16t	方案目标值		500t/km ² .a				
防治责任范围	4.78hm ²	水土流失容许值		500t/km ² .a				
主要防治措施	工程措施	现浇砼边沟5691m、浆砌石边沟469m、砼盖板边沟172m、L型砼边沟161m、浅碟型边沟293m、沉沙池32座						
	植物措施	撒播草籽2800m ²						
	临时措施	/						
水土流失背景值	314t/km ² .a	水土保持工程总投资		132.14万元				
水土保持监测主要技术指标								
监测单位全称		南昌亲水建筑工程咨询有限公司						
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）	
	1、水土流失总治理度		调查监测		4、扰动土地整治率		调查监测	
	2、土壤流失控制比		调查监测		5、林草植被恢复率		调查监测	
	3、拦渣率		调查监测		6、林草覆盖率		调查监测	
监测结论	分类分级指标		目标值	达到值	监测数量（hm ² ）			
	扰动土地整治率		95%	99.79%	土地整治面积	4.77 hm ²	扰动土地面积	4.78 hm ²
	水土流失总治理度		97%	98.18%	治理水土流失面积	0.54hm ²	水土流失总面积	0.55 hm ²
	土壤流失控制比		1.0	1.25	年均土壤侵蚀模数	400t/km ² .a	项目区容许值	500t/km ² .a
	拦渣率		95%	97.14%	实际拦渣量	0.136万m ³	临时弃渣量	0.14万m ³
	林草植被恢复率		99%	99.64%	植物措施治理面积	0.28 hm ²	可恢复植被面积	0.281hm ²
	林草覆盖率		5%	5.86%	林草植被面积	0.28hm ²	项目建设区面积	4.78 hm ²
	水土保持治理达标评价		该项目各项水土流失防治指标均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）确定的各项标准。					
总体结论		随着各项水土保持工程的实施，项目区的水土流失面积以及水土流失程度有所降低，项目区内水土流失的防治指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》提出的水土流失防治标准，控制了项目区产生的新的人为水土流失。						
主要建议	在项目运行期间，还应加强对浆砌石边沟、浅碟形边沟等工程措施的维护，防止堵塞和破坏，保障水保工程措施的正常运行，才能长远发挥效益。							

1 编制依据

1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年颁布，全国人大常委会2010年修订，2011年3月施行）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（1989年颁布，2014年4月修订，2015年1月施行）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（1986年6月通过，1988年12月第一次修正，1998年8月修订，2004年8月第二次修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号，1993年）；
- 5、《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月修订，2003年9月施行）；
- 6、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号，1998年）；
- 7、《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994年颁布，2012年7月修订，2012年9月1日施行）。

1.2 水土保持规章及规范性文件

- 1、《全国生态环境保护纲要》（国务院国发〔2000〕38号）；
- 2、《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号，2000年）；
- 3、《关于印发〈生产建设项目水土保持监测单位水平评价管理办法（试行）〉的通知》（中水会字〔2015〕第004号）；
- 4、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部，2009年）；
- 5、《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部，2006年）；
- 6、《关于划分水土流失重点防治区的公告》（江西省人民政府，1999年）。

1.3 技术标准

- 1、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- 2、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（2015年6月）；
- 4、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 5、《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；

- 6、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）；
- 7、《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）；
- 8、《水土保持试验技术规范》（SL419-2007）；
- 9、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2001）。

1.4 技术资料及其批复文件

- 1、《关于〈南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600），路线长6.9公里）项目建议书〉的批复》（洪发改区字〔2017〕37号）；
- 2、《关于南昌市公路管理局南昌市S106太平至南安（原X014蛟万线）大中修工程项目初步设计及概算审查的批复》；
- 3、《南昌市S106太平至南安（X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600）水土保持方案报告书》（报批稿）；
- 4、《关于南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600,路线长6.9公里）水土保持方案报告书的批复》（洪行审农字〔2018〕34号）；
- 5、《南昌市S106太平至南安（X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600）两阶段施工图设计》（南昌市公路勘察设计院，2017年8月）。

2 建设项目及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

本项目位于南昌市湾里区、安义县，起点桩号K21+700，位于湾里区太平镇，途径株树棱、八宝庄、螺丝地、雅雀巢，终点桩号K28+600，与G105国道路交叉口S106(X014蛟万线)相交，路线全长6.9km。

2.1.2 工程特性

工程名称：南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）

工程建设性质：改建工程；

建设单位：南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办；

建设地点：南昌市湾里区、安义县；

建设规模：本工程建设征占地面积为 4.78hm^2 ，均为永久占地；路基工程区占地面积 4.49hm^2 ，桥涵工程区占地面积 0.01hm^2 ，绿化及附属设施工程 0.28hm^2 。路线全长6.9km，涉及湾里区太平镇和安义县长均村，湾里区长度为4.15km，桩号K21+700-K25+850，面积为 2.98hm^2 ；安义县长度为2.75km，桩号K25+850-K28+600，面积为 1.80hm^2 。现浇砼边沟长度5691m，L型砼边沟161m，浅蝶形边沟293m，浆砌片石边沟469m和盖板沟172m，沉沙池32座，撒播草籽 2800m^2 ；全线增设 $\phi 0.75\text{m}$ 圆管涵41.0m/4处。

工程投资：1942.33万元（其中土建投资1300.16万元）

实际建设工期：本工程于2017年12月动工建设，2018年2月完工，工期3个月。

该项目施工建设期实际发生的防治责任范围为 4.78hm^2 ，其中路基工程防治区 4.49hm^2 ，桥涵工程防治区 0.01hm^2 ，绿化及附属设施工程防治区 0.28hm^2 。该项目建设期间土石方挖填总量为 1.85万 m^3 ，其中挖方量为 0.93万 m^3 ，填方量为 0.92万 m^3 ，路基土石方经平衡调配后，外借砂石料 0.13万 m^3 ，用于部分路段路基和排水管填筑；产生弃方 0.14万 m^3 ，为旧路面拆除产生的沥青碎块，运往沥青拌合厂回收利用。

项目基本组成及主要技术指标详见表2-1。

经济技术指标表

表2-1

一、项目的基本情况					
1	项目名称	南昌市S106太平至南安段(原X014蛟万线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)			
2	建设地点	起点位于湾里区太平镇, 途径株树凌、八宝庄、螺丝地、雅雀巢, 终点与G105国道路交叉口S106(X014蛟万线)相交			
3	建设单位	南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办			
4	工程性质	改建工程			
5	概算投资	1942.33万元(其中土建投资1300.16万元)			
6	工程规模	路线全长6.9km, 项目占地4.78hm ²			
二、项目占地情况					
项目名称	单位	面积	占地性质	占地类型	
路基工程	hm ²	4.49	永久占地	交通运输用地	
桥涵工程	hm ²	0.01	永久占地	交通运输用地	
绿化及附属设施工程	hm ²	0.28	永久占地	交通运输用地	
合计	hm ²	4.78	永久占地	交通运输用地	
三、工程土石方量					
项目名称	单位	挖方	填方	借方	弃方
项目建设区	万m ³	0.93	0.92	0.13	0.14
合计	万m ³	0.93	0.92	0.13	0.14

2.1.3 工程建设总平面布置

根据工程建设内容, 本工程分为路基工程、路面工程、桥梁涵洞工程、路线交叉和绿化及附属设施工程共五部分, 本工程建设征占地面积为4.78hm², 路基路线全长6.9km; 涉及湾里区太平镇和安义县长均村, 湾里区长度为4.15km, 桩号K21+700-K25+850, 面积为2.98hm²; 安义县长度为2.75km, 桩号K25+850-K28+600, 面积为1.80hm²。

本工程为养护大中修工程, 道路平、纵线型基本维持不变, 在不对沿线环境破坏的情况下适当对弯道内测或者路线的半径进行改善。在对路面进行改造的同时, 对沿线的边沟、路肩墙、涵洞进行修复或增设, 对沿线的平交路口及居民前进行搭接处理, 并全线设置安全设施。具体设计如下:

一、路基工程

本工程是S106中的一段, 项目起点桩号K21+700, 位于湾里区太平镇, 途径株树凌、八宝庄、螺丝地、雅雀巢, 终点桩号K28+600, 与G105国道路交叉口S106(X014蛟

万线)相交,路线全长6.9km,占地面积为4.49hm²。主要控制点为路线起点、终点、湾里太平镇、梅岭国家景区、安义长均乡、沿线其他涵洞及已建街道。

1、路基横断面

(1) 现状路基情况

现状老路路基较好,无不良路基换填,直接利用现状路基。

(2) 路基设计情况

项目属于大中修工程,路基形式维持原状不变,路基宽度为6.5m,路面宽度为6.0m,分幅形式为:

0.25m(路缘石)+2×3.0m(行车道)+0.25m(路缘石);

对沿线居民民居前考虑搭接处理,对沿线边坡冲刷或塌方的路段,进行清理,增设边坡防护或挡墙。

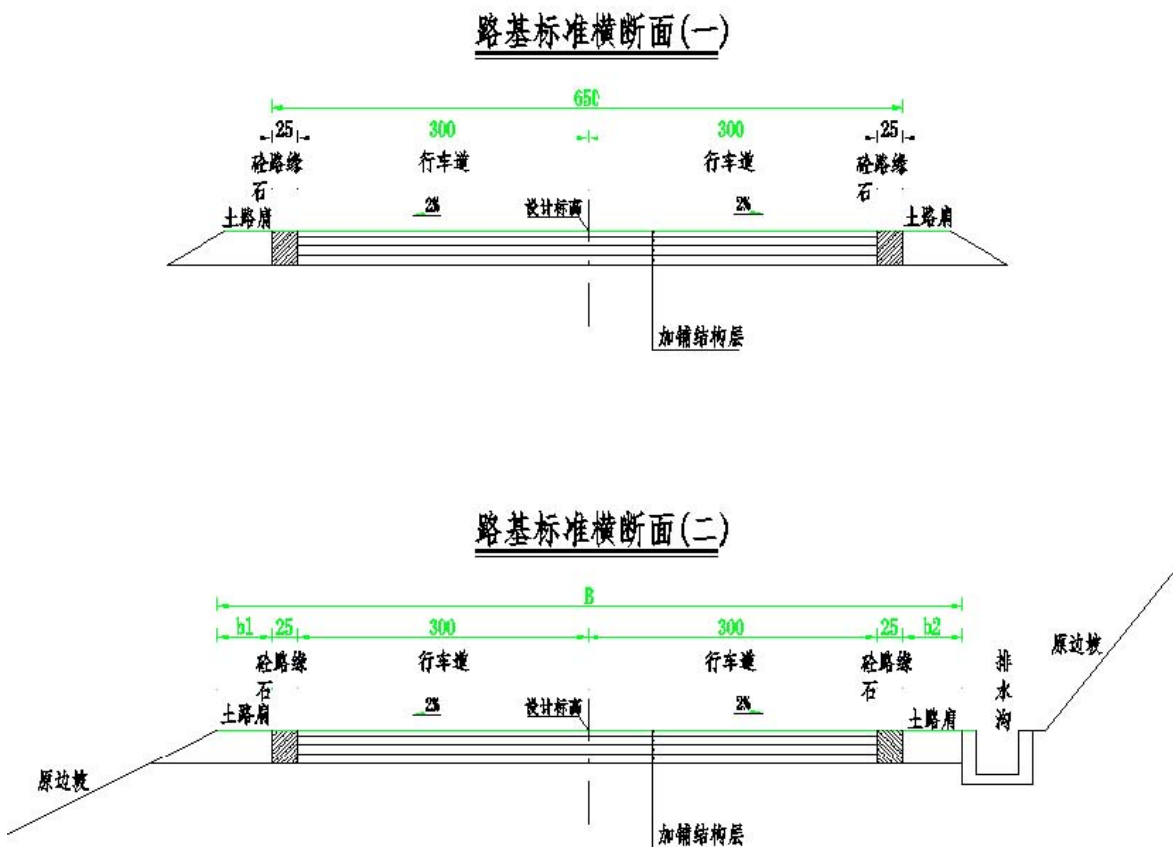


图2-1 路基横断面图

2、路基纵断面

(1) 道路现状

本工程道路现状连续3.0km路段平均纵坡约7%不满足规范要求不应大于5.5%,以

及局部交点间距过短，平曲线长度不够等问题。

(2) 纵断面设计

本工程处于梅岭旅游风景区，用地指标落实存在一定的困难，鉴于本工程为养护大修工程，路线平纵线型维持现状，并通过安全设施等方面进行加强。路拱坡度行车道和硬路肩为2%，土路肩3%。

3、路基挡墙防护

受场地限制，部分路段不存在放坡条件，主体工程设计采用路肩墙形式进行拦挡，高度为2.0-4.0m，全长约180m，采用砼挡土墙。设计采用重力式结构，墙身高2.0-6.0m，墙顶宽0.5-1.0m，墙面垂直，墙背倾斜坡度为1: 0.3，基础埋深1.0m。采用1个扩展墙趾台阶形式，台阶宽0.3m，台阶高0.5m，墙趾台阶与墙面坡坡度相同，墙底倾斜坡率0.2: 1。

根据场地地形坡度和当地建材等，挡墙采用现浇砼砌筑，沿纵向每隔10~15m 设一道缝宽2~3cm 的伸缩沉降缝，缝中填塞沥青麻筋、沥青木板、胶泥或其它有弹性的防水材料，沿内外顶三方填塞深度不小于15cm；在墙体内设置泄水孔，管径 $\Phi 150$ ，间距2~3m，上下左右交错设置，并在泄水管进口处设计反滤层；为防止积水渗入基础，需在最低排泄水孔下部，夯填至少30cm 厚的粘土。

4、路基排水

(1) 排水设施现状

老路沿线排水设施主要有急流槽、边沟、截水沟、涵洞等，排水设施基本完好，仅部分路段边沟破损需修复，及部分边沟堵塞需清淤处理。

(2) 排水系统设计

本次设计对沿线排水系统进行了排查，对排水设施损坏或排水功能不满足现有排水要求的新建或修复。具体处理措施如下：

- 1) 对边沟破损路段进行原尺寸修复。
- 2) 对岩质边坡碎落台处排水沟缺失或者损毁及不适宜开挖路段增设浅碟形排水沟。
- 3) 对土质路段排水沟缺失路段，根据排水量的大小设置浆砌边沟。

经统计，本工程设置的现浇砼边沟长度5691m，L型砼边沟161m，浅碟形边沟293m，浆砌片石边沟469m和盖板沟172m。

二、路面工程

1、现状路面存在问题

本工程原公路等级为四级，路面为水泥砼路面，路面结构为22cm厚水泥砼面板+平均15cm厚粒料类基层，路面宽度6.0m，路面状况整体良好，局部路段存在不同程度的破碎、裂缝，但没有发现发软翻浆现场。根据现场调查结构评定，原有沥青砼路面损坏等级评定为差等4段，次等3段。病害产生的原因分析：一是交通量荷载激增，原面层强度不满足现有的荷载要求；二是超重荷载的作用，但大部分的裂缝路段路基稳定，无明显下沉的现象；三是项目所处旅游交通量激增，产生大量疲劳裂缝，老路水泥砼面板损坏，在行车荷载重复作用下，构造裂缝反射至沥青路面；四是老路水泥混凝土面板破碎产生网状裂缝。

2、路面设计

全线采用沥青砼路面，按照《沥青混凝土路面设计规范》、《水泥混凝土路面再生利用细则》要求进行设计，设计标准轴载采用BZZ-100，路面设计年限为10年。根据沿线材料源，结合本地区公路路面设计经验，确定结构如下：

(1) 桩号K21+700--桩号K25+700段，对水泥砼路面共振碎石化后，加辅以下结构：

上面层：4cm 后细粒式SBS 改性沥青砼（AC-13C）；

下面层：6cm 厚中粒式沥青砼（AC-20C）；

上基层：8cm 厚粗粒式沥青碎石（ATB-25）；

下基层：原砼路面共振碎石化。

(2) 桩号K25+700--桩号K28+600段，洗刨原沥青砼后，加辅以下结构：

上面层：4cm 后细粒式SBS 改性沥青砼（AC-13C）；

下面层：6cm 厚中粒式沥青砼（AC-20C）；

上基层：8cm 厚密集配粗粒式（ATB-25）。

三、桥梁、涵洞工程

1、桥涵现状

全线无桥梁，沿线涵洞大部分良好，排水顺畅，无堵塞，均考虑利用；有1处涵洞洞口破损，有3处存在雨水漫过路面现象。

2、桥涵设计

设计对洞口进行修复处理;部分路段排水不足,导致雨水漫过路面,全线增设 $\phi 0.75\text{m}$ 圆管涵41.0m/4处。占地面积约为 0.01hm^2 。

圆管涵涵顶填土高度不小于 0.5m ,预制管节长度分别为 1.0m 和 0.5m 的正管节,对斜交管涵应首先配置两端的斜管节,其余按 1m 标准管节配置,余下不足 1m 的管节以 0.5m 正管节调整,当管节长度之和与实际涵长有微小差值时,应将差值平分于上下游两端,斜管节也可在现场浇筑。

四、路线交叉

1、平面交叉现状

沿线存在较多的土路、砂石路、道路终点等与等级路交叉平交存在转弯半径较小,无三角通透区。

2、路线交叉设计

全线共有平面交叉7处,对等级平交均涉及了专项平交布置图,平面交叉加铺结构根据被交路路面情况及所对应主线路面结构加铺厚度进行设计,被交路为水泥砼路面的进行挖除面板重铺以便顺接。

对重要交叉路口及等级交叉路口采用挖除原砼面板及沥青砼厚,加铺 4cm 厚细粒式SBS改性沥青砼+ 6cm 厚中粒式沥青砼(AC-20C)+水泥稳定碎石调平层($3.0\text{Mpa}\sim 4.0\text{Mpa}$);对一般水泥砼平交,采用加铺 4cm 厚细粒式SBS改性沥青砼+ 6cm 厚中粒式沥青砼(AC-20C),对砂石路及土路,采用 20cm 厚水泥砼面板(4.5Mpa)。

五、绿化及附属设施工程

1、交通安全设施现状

现公路部分交通安全设施基本齐全,但存在以下问题:

- (1) 全线大部分波形护栏安全防护高度偏低,无附着式轮廓线,不符合规范要求。
- (2) 护栏端头平行于路面,为减少车辆碰撞护栏端头及端头穿刺车辆的可能,在有条件的情况下将端头外延。
- (3) 部分路段护栏被撞变形,需进行校正处理。
- (4) 部分路段安全防护等级不够需增设护栏。
- (5) 部分急弯路段、平交口缺少警告标志。
- (6) 急弯路段凸透镜不完善。

2、安全设施设计内容

本工程属于大修性质，平、纵面线形维持原路等级不变，对原有纵断面进行碎坡微调。

(1) 连续转弯：对连续弯道末端，视距不良，容易发生对撞事故的路段，连续设置中心实线，设置连续急弯警告标志，禁止超车标志及相应的解除禁止超车标志，设置减速振动标线。

(2) 急弯陡坡路段：对弯道外侧为山谷，内侧山体遮挡导致视距不良，易发生车辆冲出路外和对撞事故的路段，弯道内侧适当削挖山体改善视距，连续设置中心实线，设置连续急弯警告标志，限速标志，设置线行诱导标，进入弯道前的路面采用抗滑薄层措施，提高路面抗滑性的同时，提醒驾驶人谨慎驾驶。

(3) 对破损的标志牌进行修复，对不符合规范的标志牌拆除重建。

(4) 对现有波形护栏进行检修，不符合安全防护等级的更换，不符合安全高度护栏抬高处理，并增设夜间反光装置，全线护栏端头采用外展式，隐入山体。

(5) 全线设置剥离突起路标，设置于道路左右幅行车道边缘线外，全线设置里程碑、百米桩。

完善项目影响区内快速路、连接线、地方公路的相关交通标志。

3、绿化工程

主体工程设计在道路两侧土路基采用撒播草籽进行植被绿化，面积约0.28hm²。

2.1.4 施工工艺

1、沥青路面的施工

沥青路面不得在气温低于10℃、及雨天、路面超市的情况下施工，沥青面层宜连续施工，避免与可能污染沥青层的其他工序交叉干扰，以杜绝施工和运输污染，沥青路面施工应有良好的劳动保护，确保安全，沥青拌合厂应具备防护设施，配置和使用液体石油沥青的全过程严禁烟火，使用煤沥青时应采取措施防止工作人员吸入煤沥青或避免批复直接接触造成身体伤害，施工采用的配备计算机设备的间歇式拌合机，逐盘采集在拌和过程中各个传感器测定的材料用量和沥青混合料拌和量、拌和温度等各种参数，沥青混合料生产、运输、摊铺和压实等施工作业应采用机械化施工。

2、老路砼面板碎石化处理

破碎施工应先破碎路面单侧车道、再破碎另一侧车道的顺序进行；破碎时应有重复破碎面搭接面，搭接面不小于5cm，施工中应及时清除填缝料、膨缝材料、暴露和加强钢筋或其他杂物，临时发现的软弱路基或缓化后弯沉不合格路段，应及时按旧路处置设计要求进行，水泥板强度高或过厚路段，应适当提高振动频率，或在破碎施工前采用打裂或其他手段对混凝土路面进行预裂处理，就地碎石化施工后应开挖试坑进行校验，试坑开挖尺寸不宜小于224cm×224cm，开挖深度不宜小于旧路面厚度。

3、路基排水工程

路基排水通过边沟、截水沟、排水沟与沿线涵洞、通道等构造物综合考虑，形成完整的路基排水系统，以保证路面排水和路基及其边坡稳定。本工程排水工程采用人工配合机械的施工方案，产生的土方和路基土石方一起调配，排水沟、边沟等用砼铺砌加固。

4、排水管道沟槽开挖

采用机械和人工相结合的施工方法，用机械开挖管沟槽，开挖土在开挖线一侧集中堆放，管道安装完成后，管沟回填土方并压实。具体如下：

(1) 测量放线：根据设计施工图，测量管道中心线和检查井中心位置。根据管道直径大小，按规定的沟槽宽定出边线，开挖前用白粉划线来控制，在沟槽外井位置的两侧设置控制桩。

(2) 沟槽开挖及支护：管沟开挖采取机械和人工相结合的办法进行。施工时，按照工区段的划分情况分段施工。沟槽挖深较大时，将开挖土方运离沟槽。开挖的土方原则上就地堆置，但堆放高度不超过1.5m，堆置点离坑边距离不小于2.0m。

(3) 基础和管道安装：基础采用C15素混凝土，砼厚度为10cm，采用商品砼现浇。待基础砼达到一定强度时，吊装管道进行拼接和安装，管节接口材料使用钢丝圈接口，砂浆封堵密实。

(4) 土方回填：待管道闭水合格后进行，首先抽干槽内积水，在用挖机装运沟槽一侧堆土进行回填，回填厚度为每30cm一层，人工整平后夯实，分层回填，注意沟槽两边同时进行。当回填到一定高度后，采用机械进行碾压密实。

2.1.5 土石方平衡

工程挖填方总量1.85万m³，开挖土方0.93万m³，填方总量0.92万m³，按照有利于生态保护、经济合理和节约用地的原则，对土石方进行平衡调配。路基土石方经平衡调配

后，需外借砂石料0.13万m³，用于部分路段路基和排水管填筑；产生弃方0.14万m³，为旧路面拆除产生的沥青碎块，运往沥青拌合厂回收利用。

2.1.6 施工进度

本工程于2017年12月动工建设，2018年2月完工，工期3个月。主体工程进度安排详见表2-2，施工内容具体如下：

主体工程进度安排表

表2-2

时间	2017年12月	2018年1月	2018年2月
准备期	■■■■■		
路基工程	■■■■■	■■■■■	
桥涵工程		■■■■■	
路面工程			■■■■■
其他工程			■■■■■

2.2 项目区概况

2.2.1 项目区自然概况

2.2.1.1 地质、地貌

1、地质

(1) 地质构造

项目区地质构造隶属我国东部华南扬子准地台商缘，紧邻华南加里东褶皱带，地质构造复杂，断裂及其裂陷盆地均很发育。处于江南台隆构造单元的萍乡—乐平台陷北缘。拟建场地范围内未发现大断裂通过，场地较稳定，见新构造运动发育特征。

(2) 地层、岩性

通过地质预测和钻探揭露，场地的地层结构主要为：第四系人工填土层(Q4^{ml})、第四系上更新统残积层(Q3^{el})及石炭系上统壶山群(C3^{ht})。按岩土层的岩土结构及工程地质特性等，主要岩土层为①杂填土、②耕植土、③粉质黏土、④含砾粉质黏土、⑤含章古土质砾、⑥中风化灰岩、⑦溶洞。

1)第四系人工填土层 (Q4^{ml})

①杂填土：杂色，稍湿，松散，主要成份为数土夹大量直径大小2~5cm碎石，为新近堆积而成。

②耕植土：灰褐色，稍湿，主要成分为粉粘粒，疏松多孔，结构较为松散，含有少量植物根系。

2) 第四系上更新统残积层 (Q3^{al})

③粉质黏土：褐黄色，可塑状，主要成分为粉粘粒，无摇震反应，刀切面较光滑，干强度及韧性中等。

④含砾粉质结土：褐黄色，可塑状，主要成分为粉粘粒，含有约10~15%角砾，角砾粒径。无摇震反应，稍有光泽反应，干强度及韧性中等。

⑤含黏土质砾：灰褐色、褐黄色，稍密，主要成分为角砾，角砾粒径。0.5~2.0cm，含少量粘性土。

3) 石炭系上统壶山群 (C3^{ht})

⑥中风化灰岩：灰色、灰白色，隐品质结构，厚层状构造，岩石风化一般，节理裂隙一般发育，岩石质硬，锤击声脆，岩芯呈柱状、块状。

⑦溶洞：灰褐色，半全充填状态，充填物主要为中粗砂，松散状态。

(3) 水文地质条件

项目区地表水系发育，水文地质条件较简单，地下水类型主要为上层滞水、第四系孔隙类潜水、岩溶水。上层滞水主要赋存于覆盖层表层，水量极贫乏。受大气补给，即补即排，无稳定水面。第四系孔隙类潜水主要分布于残积层中，受大气降雨补给影响，水位一般埋深在0.3~3.0m，具一定水量。补充初见水位0.65m和稳定水位标高2.0m。

(4) 地震

项目区属于新构造运动相对稳定区域，设计基本地震加速度值为0.05g，地震反应谱特征周期为0.35s，地震基本烈度值为VI度。

(5) 不良地质

本路线区域地质构造稳定，水文地质条件简单，项目路线其附近无不良地质现象存在，现有状态下未发现滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质作用。

2、地貌

场地沿线位于丘陵地貌，总体地势中间高，东西两侧低，整体地势起伏较大，现状高程介于42.82m-299.51m之间，现状主要为沥青和砼硬化路面。

2.2.1.2 气象、水文

1、气象

项目区属亚热带湿润季风气候，具有气候温和，雨量充沛，阳光充足，四季分明的特点。项目区多年平均降水量 1596.0mm，降雨主要集中在 4-9 月份，占全年降雨量的 48.0%以上。多年平均蒸发量 1568.0mm，多年平均气温 17.6℃，年极端最高温度 40.3℃，年极端最低温度-9.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 5400℃。多年平均日照时数为 1895h，无霜期 277d，多年平均风速 3.3m/s。根据《江西省暴雨洪水查算手册》，查得项目区 3 年一遇 10min 最大降雨量 19.80mm，10 年一遇 1h 最大降雨量 63.0mm。具体气象特征详见表 2-3。

项目区气象特征表

表2-3

县、区	气温(°C)			多年平均降水量(mm)	多年平均蒸发量(mm)	3年一遇10min最大降雨量(mm)	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温(°C)	无霜期(d)	多年平均风速(m/s)
	年极端最高气温(°C)	年极端最低气温(°C)	多年平均气温(°C)						
湾里区	40.3	-9.9	17.6	1596.0	1568.0	19.80	5400	277	3.3

注：资料来源《江西省暴雨洪水查算手册》及南昌市气象局（1985-2014年统计资料）。

2、水文

湾里区境内流域分为两大部分，西北及北面的河流港汊均流向潦河注入修水；南面及东面的河流港汊均流向瀛上、碟子两湖注入赣江。湾里区河流分属赣江和修水流域，年均值分别为1.599亿 m^3 和0.645亿 m^3 ，总计2.24亿 m^3 ，年际径流变化幅度大，不同年份水资源相差近1.0倍。安义县周边主要河流为潦河。潦河：为修水最大的支流，又称上潦水，奉新境内又名奉新江，亦作冯水，安义县、永修境内潦河又有海昏江之称，由南北潦河汇合而成，以南潦河为干流。潦河流经宜丰、奉新、靖安、安义四县进入九江市永修县，在山下渡与修河汇流。全长148km，流域面积4333 km^2 ，干流长193km，流域多年平均降水量2180.6mm，多年平均流量120 m^3/s 。

(1) 溪霞水库

本项目东北侧为溪霞水库，最短距离约3.0km。赣江一级支流梅岭水上游中型水库，

又名溪霞湖。位于江西省南昌市新建县中部。东南距南昌城区10千米。1958年9月兴建，1960年7月建成。

坝址处新建县溪霞镇溪霞村，控制流域面积85.5平方千米。库区回水长度3.8千米，南、西、北三面环山，下游为低丘，间有河谷平原。流域呈低山丘陵地貌，左岸山坡平缓，右岸山坡高陡。位于九岭隆起与丰城—萍乡拗陷交接地带，出露晋宁期富斜花岗岩及第四纪松散堆积层，地震基本烈度小于VI度。流域多年平均：年降水量1608毫米、年径流量6860万立方米。以灌溉、防洪为主，兼具供水、水产养殖和旅游功能。实际最大灌溉面积3530公顷。2004年捕鱼量120吨，2007年水质优于III类地表水标准。

正常蓄水位45米(黄海基面)。防洪限制水位4~6月为42.27米、7~9月为43.50米。死水位33.5米。设计水位46.46米，校核水位47.43米。总库容4710万立方米，兴利库容3388万立方米，死库容100万立方米。水位43.5米时，水库水面面积4.35平方千米，南北长3.8千米，东西宽700米~1.3千米。河道型年调节水库。

枢纽工程由大坝、溢洪道、输水涵管和电站组成。大坝为均质土坝，坝顶高程49米，最大坝高21米，坝顶长度1.35千米、顶宽8米。溢洪道在左坝头以北400米处，进口高程45米，设计泄水量1806立方米每秒。输水涵管位于大坝左右两端坝下，两涵合计最大泄水量22.45立方米每秒。水库淹没耕地439公顷；移民3024人，多安置于溪霞镇内。建成后因坝基漏水而限制运行，未发挥设计效益。曾三次加固维修，2005年第四次除险加固，大坝防渗、改建输泄水系统、治理蚁害等工程尚在进行。

(2) 梦山水库

本项目南侧为梦山水库，最短距离约10.5km。锦江一级支流流湖水上游中型水库，又名梦山湖。位于江西省南昌市新建县西部，东距南昌城区20千米。1958年11月兴建，1959年5月建成。

坝址处新建县石埠乡新潘村，控制流域面积12.8平方千米。库区回水长度1.1千米，东、北、西三面环山，下游为丘陵与冲积平原。位于扬子准地台江南台隆南缘，鄱阳断陷红色盆地的西南侧，主要岩性为晋宁早期富斜花岗岩，地震基本烈度小于VI度。多年平均：年降水量1610毫米、年径流量1608万立方米。具有灌溉、防洪、水产、旅游等功能。实际最大灌溉面积1030公顷，2004年捕鱼量23万吨，2007年水质达III类地表水标准。

正常蓄水位68.2米(黄海基面),防洪限制水位4~6月为66.68米、7~9月为68.2米。死

水位59.24米。设计水位69.74米，校核水位70.53米。总库容1286万立方米，兴利库容820万立方米，死库容15万立方米。水位65米时，水面面积1平方千米，南北长1.1千米，东西宽750~900米。湖泊型年调节水库。

枢纽工程有主坝、副坝、放水涵管、溢洪道等。主副坝为均质土坝。主坝坝顶高程72.4米，最大坝高18.6米，坝顶长度740米，顶宽5米。副坝位于主坝右坝头以东300处，坝顶高程72.2米，最大坝高16.8米、坝顶长度420米，顶宽4米。放水涵管位于主坝左右两端，合计放水流量1.88立方米每秒。溢洪道在主副坝之间，为无坝宽顶堰，高程68.2米、宽26米，放水量3.03立方米每秒。建成后因坝体渗漏未按设计运行，1992年加固后险情缓解。水库淹没耕地168公顷，移民2310人，多安置于水库周边。

(3) 乌沙河

本项目南侧为乌沙河，最短距离约8.9km。赣江下游左岸一级支流，又名长陵水、蝶子湖水、羸上河。位于江西省北部。

流域面积244平方千米，涉南昌市湾里区和新建县。流域东临赣江，南邻流湖水，西毗潦河，北为赣江一级支流梅岭水。发源于湾里区熊家，干流自西向东，流经新建县望城镇、湾里区招贤镇、新建县长陵镇。河长38.4千米，主河道纵比降4.46‰，主要支流四条。流域多年平均年降水量1628毫米、年径流量2.14亿立方米。位于扬子准地台江南台隆南缘、鄱阳断陷红色盆地西南侧，主要岩性为晋宁早期富斜花岗岩。上游为低山区，属梅岭-滕王阁国家风景名胜区一部，2006年水质为III类地表水标准。中下游处低丘岗地与河谷平原，2005年水质为V类地表水标准。

乌沙河发源后自西北向东南，在山间梯田和丛林之间蜿蜒行进8千米，进入新建县望城镇幸福水库（中型），控制流域面积30.2平方千米，总库容1630万立方米，灌溉面积2200公顷）。出水库进入南昌湾里区，向东偏北7千米，在湾里区政府所在地招贤镇以南3千米处左纳湾里水。

2.2.1.3 土壤、植被

1、土壤

根据查阅相关资料和现场查勘，项目区成土母质以泥质岩类风化物为主；地带性土壤为红壤，项目区土壤类型以红壤为主。土壤质地为粘土，保水性强；土壤遇径流易产生水土流失，抗蚀性较弱。

2、植被

项目区地带性植被为亚热带常绿阔叶林，现状植被为天然次生、半次生和人工林，植被类型主要为针叶林、针阔混交林、经济林和灌丛等，主要植物品种有樟树、杉树、马尾松、苦楝、广玉兰、木荷、构树、芭茅、苕麻、铁芒萁、木荷、油茶、马尾草、狗牙根、胡枝子、宽叶雀稗、小飞蓬等，项目区林草覆盖率约90%。

2.2.2 社会经济情况

一、湾里区

湾里区位于东经115°37'~115°49'，北纬28°40'~28°55'。地处南昌城西北部的西山山脉中段，北邻永修县，南连新建县，西接安义县，东邻红谷滩新区、桑海经济技术开发区、国家南昌经济技术开发区。湾里区区位优势明显，距南昌市区10.0km，昌北国际机场23.0km，云湾、昌湾、红湾三条公路直通南昌，西外环高速公司和正在规划建设中的铁路西环线穿境而过，幸洗、蛟万、省店、店罗等公路构建了四通八达的梅林风景区旅游交通网络，交通条件十分便捷。

湾里区土地面积238.0km²，根据湾里区2017年国民经济和社会发展统计公报显示，全区常住人口68262人，其中城镇人口47019人，乡村人口21243人，常住人口城镇化率达到68.88%，比上年同期提高0.93个百分点。其中非农业人口38731人，农业人口40496人。全年实现生产总值（GDP）644031万元，同比增长9.7%。其中：第一产业增加值24691万元，下降7.2%；第二产业增加值266927万元，增长7.1%；第三产业增加值352413万元，增长13.5%。人均GDP达到91000元，比上年增加12857元，增长8.2%。全年实现农业总产值4.87亿元。

产业结构为三次产业比重由上年的4.9: 41.8: 53.3调整为3.8: 41.5: 54.7。经济增长主要依靠第二、三产业拉动，三次产业对国民经济增长的贡献率分别为-3.6%、31.5%、72.1%，分别拉动GDP增长-0.3个百分点、3.1个百分点和5.84个百分点（以上资料引用2017年南昌市统计年鉴）。

二、安义县

安义县地处南昌市西北，为南昌市郊县之一。东邻南昌市湾里区，南接江西省高安市，西南与宜春市奉新县相连，西北与宜春市靖安县接壤，东北与九江市永修县毗邻。总面积666.0km²，耕地面积16400hm²。现辖10个乡（镇）、105个村委会。2017年末全

县总人口30.48万，其中城镇人口9.62万人；乡村人口20.86万人。人均耕地0.06hm²/人；全年实现地区生产总值（GDP）98.64亿元，其中，第一产业增加值11.25亿元，同比增长5.3%；第二产业增加值48.79亿元，同比增长9.0%；第三产业增加值38.6亿元，同比增长10.0%；农村居民人均可支配收入13396元（以上资料引用2017年南昌市统计年鉴）。

项目所在地社会经济情况表

表2-4

序号	地域名称	土地面积 (km ²)	人口 (万人)	耕地面积 (km ²)	农业生产 总值 (万元)	GDP (万元)	农民人 均耕地 (亩)	农村居民人 均年纯收入 (元)
1	湾里区	238.0	6.83	32.48	48700	644031	1.20	12585
2	安义县	666.0	30.48	164.0	27944	986400	0.9	13396

2.3 工程水土流失特点

2.3.1 水土流失成因

（一）自然因素

（1）土壤：项目区土壤主要为第四纪红色粘土发育而成的红壤，易风化剥蚀，抗蚀力弱，粘性强，透水性差，抗蚀能力低，暴雨后易产生大量地表径流，加剧水土流失。

（2）降雨：暴雨径流是导致严重水土流失的直接原动力，项目区降水量的年内分配以4~6月最为集中，约占总降水量的50%左右，且多以大雨暴雨形式出现，构成了强大的降雨侵蚀动力，容易造成严重的水土流失。

（3）植被：项目区植被在建设过程中将不可避免地一定程度上遭到破坏，从而造成地表裸露，容易加剧水土流失。

（二）施工建设活动

（1）施工准备期：临建设施基础开挖等，这些建设活动将使得原地貌、土壤和植被受到扰动和破坏，土层裸露，容易造成水土流失。

（2）施工期：该项目施工建设期间，原路面拆除、涵洞基础开挖、新路面修筑、碾压夯实等一系列的施工活动扰动破坏原地貌，造成裸露地表和堆填挖损边坡，在降水等作用下形成地表剥蚀和侵蚀冲沟，使地层原有结构被破坏、植被退化，加剧了水土流失。

（3）自然恢复期：由于项目区气候条件好，雨量充沛，湿度相对较大，自然恢复期间，尚存在水土流失现象。

2.3.2 水土流失类型及分布

根据批复的方案得知，项目所在地南昌市湾里区和南昌市安义县不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，也不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区，属于容易发生水土流失的其他区域。根据全国土壤侵蚀类型区划，该项目所在地南昌市湾里区和南昌市安义县地处我国南方红壤丘陵侵蚀区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀模数 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。施工建设期水土流失主要分布在路基工程区、桥涵工程区和绿化及附属设施工程区。

3 监测实施

3.1 监测目标与原则

3.1.1 监测指导思想

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，以科学发展观为统领，以实现人与自然和谐、建设生态文明为主线，紧紧围绕生态江西和鄱阳湖生态经济建设，充分利用已有的工作基础，采用传统与现代科学技术相结合的方法，对开发建设项目造成的水土流失及其防治进行实时、准确动态跟踪监测，有效遏制水土流失及生态环境恶化的趋势，坚决控制人为水土流失，维护生态安全，实现水土资源的可持续利用与生态环境的可持续维护。

3.1.2 监测原则

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和已批准的《南昌市S106太平至南安（X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600）水土保持方案报告书》（报批稿），结合该项目的工程特点和水土流失现状，确定如下监测原则：

（1）全面调查与重点调查相结合的原则

全面调查是对该项目的水土流失防治责任范围而言，主要针对工程建成后水土保持防治措施数量、运行情况、防治效果和水土流失状况进行监测。重点调查是原路面拆除、涵洞基础开挖、新路面修筑、碾压夯实等易发生水土流失区域进行经常性的连续监测；主要针对土壤侵蚀强（程）度以及突发事件进行监测。全面调查具有调查资料全面、准确的优点，但又具有工作量大、费用高等不利之处；而重点观测具有工作量小、费用低、时效性高等优势，但又具有调查不够全面，准确性不高等缺点。因此，应采取全面调查与重点调查相结合的原则，使两者相互补充，相互完善，从而有效地推动该项目水土保持监测工作。

（2）监测内容与水土保持防治分区相结合的原则

该项目水土保持监测内容主要包括土壤侵蚀环境因子监测、水土流失状况监测、水土保持措施执行情况监测、水土保持工程防治效果监测等。该项目水土流失防治责任范围根据工程建设的特点、工程布局、不同地表扰动类型划分为路基工程防治区、桥涵工程防治区和绿化及附属设施工程防治区3个防治区。由于不同区域水土流失的程度和特

点各不相同，所采取的水土保持防治措施各有差异，水土保持监测内容也不尽相同。因此，应采取监测内容与水土流失防治分区相结合的原则，将该项目水土保持监测范围进行合理划分，分区开展监测工作。

3.1.3 监测目标

(1) 对防治责任范围内的水土流失面积、强（程）度、分布、成因及其动态变化过程进行监测监控，摸清和掌握工程建设前、中、后水土流失状况及其对下游和周边地区造成的影响和危害，为该项目以及今后同类型工程的水土流失防治提供本底数据。

(2) 对该项目的水土保持措施实施数量、实施进度、运行情况和防治效果进行监测、分析与评价，总结水土流失防治的成功经验以及存在的问题和不足，为水土保持设施的建设、管护和主体工程安全运行管理提供参考。

(3) 建立、完善水土保持监测管理制度和水土保持监测数据报告制度，提供水土保持监测成果报告，如实反映工程建设中水土保持“三同时”制度的落实情况和水土保持方案执行情况，为水行政主管部门开展水土保持设施专项验收提供科学依据。

3.2 监测工作实施情况

为了掌握该项目建设造成的水土流失及其防治情况，更好地加强该项目的水土保持管理，该项目建设单位南昌市公路管理局2017年湾里区境内大中修及灾防工程项目办于2018年3月委托南昌亲水建筑工程咨询有限公司开展南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持监测工作。接受委托后，本公司组建了监测工作组，按照以下步骤开展了水土保持监测工作：

一、准备阶段（2018年3月）

2018年3月，组建监测工作组，收集项目建设区气象、水文、泥沙资料、有关工程设计资料，不同比例尺尤其大比例尺地形图和有关工程设计图件，施工期间施工报告、监理报告等相关资料，通过图件资料的整理分析，深入细致地了解 and 掌握项目建设区自然、社会经济情况，特别是项目建设概况和实际施工情况，在此基础上，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），研究制定详细的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

二、实施阶段（2018年3月~2019年2月）

监测工作组依据制定的监测实施方案、工作计划和调查监测工作细则，对项目建设

区开展全面踏勘调查，通过实地调查，选择路基工程防治区和绿化及附属设施工程防治区进行重点监测。采用调查监测等监测方法定期采集水土流失面上数据和点上数据，并且于2018年3月至2019年2月期间多次对南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）的水土流失防治情况进行了跟踪监测，全面地掌握工程建设完工后扰动原地貌、损坏土地和植被恢复程度、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益的动态变化情况。通过以上监测，基本上掌握了工程建设过程中水土流失情况以及水土保持措施防治效果情况。通过以上监测，获得各类监测数据100多个，并及时向建设单位提供监测实施方案1份，监测季度报告表4份，水土流失防治意见和建议1份。

三、分析评价阶段（2019年3月）

依据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设前、中、后的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析该项目扰动土地整治率、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、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设人为水土流失的防治借鉴利用。

4 监测内容和方法

4.1 监测内容

4.1.1 监测范围

该项目的水土流失监测范围是指因工程建设而产生水土流失及其危害的区域范围，包括工程建设过程中扰动原地貌、损坏土地、损坏植被、损坏水土保持设施的范围，以及由于这些扰动、损坏可能造成水土流失危害的范围等。水土保持监测范围的界定方法是在全面分析开发建设项目水土保持方案及后续设计文件的基础上，通过实地调查确定。界定方法和步骤如下：

(1) 依据批复的防治责任范围并结合实际情况界定总的监测范围

水土流失防治责任范围为项目建设区和直接影响区。项目建设区是指开发建设项目建设的征地、占地、使用及管辖的地域，直接影响区是指在项目建设过程中可能对项目建设区以外造成水土流失危害的地域。工程建设过程中，建设单位和施工单位落实了各项水土保持措施，建设活动基本上在征占地范围内，对征占地面积以外的区域没有影响，因此工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围仅为路基工程区、桥涵工程区和绿化及附属设施工程区，总面积为 4.78hm^2 ，较批复的防治责任范围减少了 0.58hm^2 。

(2) 依据项目施工进度界定每个时段的监测范围

水土保持监测范围的确定不仅需要考虑空间范围，而且要考虑时间因素，在考虑空间范围基础上，充分考虑工程进度的影响，分别确定不同阶段的监测范围。

4.1.2 监测分区

监测分区是分析各分区水土流失特征、进行监测设计、监控水土流失的重要基础工作。其任务是在综合分析水土流失影响因素，详细了解水土流失营力、类型、强度和形式基础上，全面认识水土流失发生、发展特征和分布规律，根据水土流失及其影响因素在一定区域内的相似性和区域间的差异性，提出监测范围的分区方案，划分出不同的监测类型区，为确定监测的重点地段和监测点布局提供依据。

该项目依据主体工程功能布局、批复的水土保持方案以及实际情况，将监测范围划分为路基工程区、桥涵工程区和绿化及附属设施工程区3个监测分区。

4.1.3 监测重点地段

水土保持监测重点地段是为了全面反映生产建设项目施工过程中水土保持生态环境变化、土壤流失动态和水土保持工程效益变化等在监测范围内选定进行重点监测的地段。水土保持监测重点地段必须在该项目中具有典型性、代表性，同时具有开展监测的条件。该项目选择主体工程区内的关键控制点作为水土保持监测重点地段。

4.1.4 监测点布设

4.1.4.1 布设原则

该项目水土保持监测点布设应遵循如下原则：

- (1) 要充分反映整个监测范围及所在监测分区的水土流失特征；
- (2) 监测点应充分反映项目工程施工和工程构成特性；
- (3) 监测点应相对稳定，能够持续稳定开展水土流失监测（仅针对调查样地）；
- (4) 监测点数量应能够保证水土流失及其治理成效评价的可信度。

4.1.4.2 监测点布设

该项目按照监测的目的，作用及监测技术配置，布设3个调查样地监测点。

调查样地监测点是指仅仅选定位置、确定面积、设立标志，并不建设和安置水土流失观测设备，定期进行水土流失及其相关因素调查的监测点。这类监测点主要用来进行单一的或多个的水土流失因子、水土流失方式、水土保持措施类型及其发育的调查，一方面是对监测点样本数量的补充，另一方面可以用调查结果辅助说明或分析生产建设项目造成的水土流失及其治理效益。

根据该项目区的功能布局、地貌特点以及水土保持措施类型，采用抽样强度的方法，对该项目的不同监测指标情况进行抽样调查，该项目共布设调查样地3个，布设情况如表4-1。

调查样地监测点布设情况一览表

表4-1

监测区域	监测地点	监测方法	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	抽样调查	调查样地
	桩号K28+600边沟	抽样调查	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号K25+450处绿化	抽样调查	调查样地

4.1.5 监测内容

该项目水土保持监测内容包括水土流失因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果等五个部分。

(1) 水土流失因子。水土流失因子也称水土流失影响因子，包括自然因子和人为因子两方面。监测的水土流失因子主要有项目区地形、气象、土壤（地面物质组成）、植被、自然资源、地质等自然因子以及建设项目活动等人为因子。

(2) 水土流失状况。主要监测内容包括坡面水蚀状况和区域水蚀状况的监测。

(3) 水土流失危害。监测内容包括破坏土地资源、破坏水土保持设施、泥沙淤积等方面。

(4) 水土保持措施。监测内容包括各区域内的排水工程、绿化工程等水土保持工程的数量和质量。

(5) 水土保持效果。监测内容主要有项目建设区的扰动土地治理面积、达标治理面积、土壤流失控制比、水土保持措施合格率、林草覆盖率、林草植被恢复率以及拦渣率等方面。

4.2 监测方法和频次

该项目监测数据获取主要来源于点上数据采集和面上数据采集两种方式。对土壤侵蚀影响因子采用详查、资料收集、访问相结合方法获取数据信息；对于建设前的水土流失情况，采用类比监测，结合土壤侵蚀遥感调查资料和工程设计有关图件资料获取数据信息；对于建设后的水土流失状况，采用详查，辅助GPS测量、抽样调查和无人机等方法获取数据信息。对于水土保持工程执行情况监测采用资料收集、详查等方法获取数据信息。对于水土保持工程防治效果采用详查、抽样调查、访问调查获取数据信息。

4.2.1 调查监测

(1) 详查

通过实地踏勘、辅助GPS测量；对工程建设扰动原地貌，破坏土地、植被等情况，以及工程建设造成的土壤侵蚀分布、面积、程度及其危害等进行全面综合调查。

(2) 抽样调查

抽样调查适用于水土保持措施防治效果调查。主要用于调查土壤侵蚀类型和土壤侵

蚀量；调查排水工程、护坡工程的稳定性、完好程度和运行情况；调查水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

(3) 收集资料

向工程建设单位、设计单位、施工监理单位、质量监督单位以及施工单位等收集有关工程资料。该项目监测主要收集了以下资料：项目建设区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料；项目建设区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；有关征、租地及工程量合同书、决算书、工程竣工资料、工程建设监理资料等。资料收集可以提取土壤侵蚀环境因子、征占用土地的利用原状与面积、破坏水土保持植物设施类型与面积、水土保持设计与完成工程量、与水土保持工程相关的土建工程、绿化工程质量评定情况等监测指标信息。另外，该项目扰动原地貌，破坏土地、植被和水系情况，以及工程建设造成的土壤侵蚀分布、面积、程度情况主要通过收集资料整理分析得出。

4.2.2 监测频次

该项目水土流失各监测内容的监测指标如下：

(1) 水土流失因子。该项目各项水土流失因子的监测指标及监测指标及监测要求如表4-2所示：

水土流失因子监测指标及其监测要求

表4-2

因子类型	指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
地形	地理位置	用经度、纬度坐标表示,也可用重要城镇相对位置说明,采用调查监测的方法。	1次
	地貌形态类型及分区	中、小地貌形态,侵蚀地貌形态特征,类型及组合,分布与流失强度分区的关系,采用调查监测的方法。	1次
	相对高差	最大高程、最小高程及高差,采用调查监测的方法。	1次
	坡面特征	地面起伏程度,平均坡度、坡长与坡形及其变化范围,采用调查监测的方法。	1次
气象	气候类型与分区	气候类型特征及其与水土流失关系,采用调查监测的方法。	1次
	降水量	多年平均降水量、年最大降水量、年最小降水量、雨强及年分配,本年降水特征及与侵蚀关系、重点暴雨类型及分布,采用调查监测的方法。	1次
	侵蚀性降雨	多年的均值及变化范围、特征值,本年监测值及一次最大侵蚀性特征、最强侵蚀性特征,采用调查监测的方法。	1次
	气温	多年平均值、1月和7月均值,本年气温均值、最大值、最小值,采用调查监测的方法。	1次
	无霜期	区内多年均值、最大值、最小值,采用调查监测的方法。	1次
	蒸发量	区内多年均值、最大值、最小值,采用调查监测的方法。	1次
	太阳辐射与日照	区内多年辐射与日照均值,最大值和最小值,采用调查监测的方法。	1次
土壤	地面组成物质	根据地面物质组成中的土类进行划分,采用调查监测的方法。	1次
	土壤类型	土壤种属及分布面积,采用调查监测的方法。	1次
	土壤质地	区内主要土种;监测点内土壤的机械组成,采用调查监测的方法。	1次
	有效土层厚度	区内主要土种有效厚度及分布面积;监测点内土壤结构特征及厚度	1次
	土壤密度	区内主要土种及监测点内分层观测	1次
	土壤含水量	区内主要土种及监测点内土壤含水量,采用调查监测的方法。	2次
植被	植被类型与植物种类组成	区内植被类型以及植被生长情况,采用调查监测的方法。	2次
	郁闭度	区内主要乔木以及监测点内乔木郁闭度变化情况,采用调查监测的方法。	2次
	盖度	区内以及监测点内灌木、草本植物盖度变化情况,采用调查监测的方法。	2次
	植被覆盖度	区内林草植被的变化情况,采用调查监测的方法	2次

因子类型	指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
自然资源	土地资源利用状况	区内耕地、林果(经)草、水域、工矿、道路、村镇、未利用地等变化情况,采用调查监测的方法。	1次
	水资源利用状况	区内水资源总量,开发利用方式,采用调查监测的方法。	1次
地质	地层岩性特征	建设区及沟间、沟谷地地层出露,岩性特征及对侵蚀产沙影响,采用调查监测的方法。	2次
建设项目活动	建设项目占地面积	包括永久占地和临时占地,按照监测时段调查估算。	2次
	扰动土地面积	位置、面积,按照监测时段调查估算。	2次
	项目挖方数量及面积	挖方位置、挖方点数量、方量、面积,按监测时段调查估算。	1次
	项目填方数量及面积	填方位置、填方点数量、方量、面积,按监测时段调查估算。	1次

(2) 水土流失状况监测指标

该项目水土流失状况,依据水土流失发生区位可以分为两个部分。水土流失状况的监测指标及监测要求如表4-3所示:

水土流失状况监测指标及其监测要求

表4-3

水土流失状况	指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
点上水蚀	土壤流失形式	包括面蚀、细沟、浅沟等形式的面积与尺寸,采用调查监测的方法。	4次
	土壤流失量	包括未扰动面和扰动面以及采取水土保持措施区域的产沙量,采用调查监测的方法。	4次
区域水蚀	水土流失面积	建设期流失面积及变化,采用调查估算的方法。	4次
	流失强度	区内平均值及范围,不同级别面积、分布、比例及侵蚀强度值,采用调查监测的方法。	4次
	土壤流失量	监测点年流失量,代表范围,采用调查监测的方法。	4次

(3) 水土流失危害监测指标

该项目水土流失危害的监测指标及监测要求如表4-4所示:

水土流失危害监测指标及其监测要求

表4-4

水土流失危害类型	指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
破坏土地资源	工程占用面积	占用土地类型与面积及其发展, 采用调查监测的方法。	2次
	洪水冲毁面积	区内冲毁面积与进展, 采用调查监测的方法。	2次
	掩埋面积	区内掩埋面积与进展, 采用调查监测的方法。	2次
	土地生产力下降损失	通过典型对比, 按等级、面积、产量计算, 采用调查监测的方法	2次
	有效土层变薄	扰动土地观测, 与对比样地对比分析, 采用调查监测的方法。	1次
损坏水土保持设施		损坏的设施及其数量、程度, 采用调查监测的方法。	2次
泥沙淤积危害	危害主体工程	损坏工程设施设备情况, 采用调查监测的方法。	2次
	河湖淤积	淤积河道、湖泊情况, 采用调查监测的方法。	2次

(4) 水土保持措施监测指标

该项目各项水土保持措施监测指标及监测要求如表4-5所示:

水土保持措施监测指标及其监测要求

表4-5

指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
拦渣工程量	以拦渣为目的的各种建筑物的数量和质量, 采用调查监测的方法	2次
护坡工程量	对不稳定边坡采取各种措施的数量和质量, 以及项目护坡工程建设的方式、工程量累计量, 采用调查监测的方法	2次
土地整治工程量	项目扰动土地整治工程的数量和质量, 采取的土地整治工程方式以及项目建设累计整治工程量, 采用调查监测的方法。	2次
排水工程量	用以防洪排导的各项工程的数量、方式和质量, 采用调查监测的方法。	2次
植被建设工程量	建设区和直接影响区植被建设的各项工程数量、方式和质量, 采用调查监测的方法。	2次
临时工程工程量	建设区和直接影响区临时工程的各项工程数量、方式和质量, 采用调查监测的方法。	1次

(5) 水土保持效果评价指标

水土保持效果评价的指标主要是反映措施治理水土流失、维护工程安全运行的指标, 水土保持效果评价指标及监测要求如表4-6所示:

水土保持效果评价指标及其监测要求

表4-6

水土保持效果评价指标名称	监测要求与监测方法	监测频次
治理措施合格率	经验收合格的治理措施项目（或面积）占完成数的百分比，采用调查监测的方法。	2次
达标治理面积	计算当年减少值和累计值（总达标治理面积），采用调查监测的方法。	2次
治理度	计算当年减少值和累计值（总治理度），采用调查监测的方法。	2次
减少侵蚀模数	计算当年减少值或阶段（时段）值，验收时计算平均值，采用调查监测的方法。	2次
减少侵蚀总量	计算当年减少值或阶段（时段）值，验收时计算累计值，采用调查监测的方法。	2次
土壤流失控制比	区域容许土壤流失量（模数）与治理后（或验收时）的土壤流失量的比值，采用调查监测的方法。	2次
拦渣率	经验收的实际拦渣量与弃土（石、渣）总量的百分比；计算当年减少值和累计值（总拦渣率），采用调查监测的方法。	2次
扰动土地整治率	整治面积与扰动土地面积的百分比；计算当年减少值和累计值（总整治率），采用调查监测的方法。	2次
林草植被恢复率	已恢复植被面积与可能恢复植被面积的百分比；计算当年减少值和累计值（总恢复系数），采用调查监测的方法。	2次
林草覆盖率	监测结束时的累计值（总覆盖率），采用调查监测的方法。	2次

5 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

5.1 侵蚀单元划分

根据水土流失特点,可以将项目施工期防治责任范围划分为原地貌(未施工地段)、扰动地表(各施工地段)和实施防治措施的地表(路面硬化等危害小的扰动)三大类侵蚀单元。在施工初期,原地貌所占比例较高,随着工程进展,扰动地表的面积逐渐增大,原地貌所占比例逐渐减少;最终大部分原地貌被扰动地表和实施防治措施的地表取代,随后防治措施逐渐实施,实施防治措施的地表比例大增。

施工期某时段的土壤流失量即等于该时段防治责任范围内各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀模数乘积的总和。因此侵蚀单元划分及侵蚀模数的监测具有十分重要的意义。

5.1.1 原地貌侵蚀单元划分

由于水土保持监测介入时项目已完工,故项目区水土保持监测的重点是因项目建设引起的水土流失在工程完工后的恢复情况,对于原地貌的水土流失评价采用《南昌市S106太平至南安(X014蛟万线)大中修工程(K21+700-K28+600)水土保持方案(报批稿)》中的分类方法和侵蚀模数,即根据原地貌的水土流失状况、施工工艺等情况进行划分,项目区所在区域地貌为赣抚冲积平原。

5.1.2 地表扰动类型划分

该项目主要建设内容为路基工程区、桥涵工程区和绿化及附属设施工程区。为了客观地反映项目建设的水土流失特点,对项目建设区的地表扰动情况进行分类,施工过程中对地表的扰动主要表现为原路面拆除、涵洞基础开挖、新路面修筑、碾压夯实等过程,其中开挖、填筑等建设活动水土流失特点各不相同。根据监测工作的实际需要和各扰动区域的水土流失特点,在实地调查的基础上,依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则,将工程扰动地表类型划分为道路硬化、工程措施、植物措施等三种扰动地表类型,并以此三种扰动地表类型来反映施工过程中不同扰动地表侵蚀单元的水土流失特点。

5.1.3 防治措施分类

该项目实际采取的水土保持措施包括排水工程、沉沙工程、绿化工程等。不同水保措施实现水土保持功能的时间与效果不尽相同,水土保持工程措施建成即可发挥较好的

水土保持效果，水土保持植物措施水土保持功能的充分发挥需要一定的时间。因此将建设后侵蚀单元类型划分为三类，即工程措施、植物措施及道路硬化三大类型。

5.2 各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.1 原地貌侵蚀模数

该项目所在区域属于南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据水土保持方案中的水土流失调查情况，以及现场踏勘了解到的线路所经地区的土壤、植被、地形、地貌情况，进一步确定原地貌土壤侵蚀背景值与《南昌市S106太平至南安（X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600）水土保持方案报告书》中原地貌平均土壤侵蚀模数 $314\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 相同。

5.2.2 各地表扰动类型侵蚀模数

依据工程施工进度资料和《南昌市S106太平至南安（X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600）水土保持方案报告书》，得出项目建设区施工期间扰动地表土壤侵蚀模数为 $1600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.2.3 防治措施实施后侵蚀模数

根据不同区域地表扰动类型和水土流失特点的不同，在路基工程区布设两处调查样地监测点、绿化及附属设施工程区布设1处调查样地监测点。依据监测点位的土壤侵蚀监测资料，对于该项目的硬化面等沥青砼硬化区域无土壤侵蚀；撒播草籽等水土保持植物措施，其水土保持效果的充分发挥需要一定的时间，这个时间段为自然恢复期，绿化工程处于自然恢复期时土壤侵蚀模数约为 $340\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。监测调查结束时监测区域已全部实施水土保持措施，不存在无措施区域。

各监测点土壤侵蚀监测结果汇总表

表5-1

监测区域	监测点位置	样地编号	侵蚀厚度 (cm)	侵蚀土壤容重 (g/cm^3)	样地侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	监测时间
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	G1#	0.01	1.34	134	2018.3-2019.2
	桩号K28+600边沟	G2#	0	1.33	0	2018.3-2019.2
绿化及附属设施工程防治区	桩号K25+450处绿化	G3#	0.026	1.31	340	2018.3-2019.2

6 水土流失动态监测结果与分析

6.1 防治责任范围动态监测结果

6.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据南昌市行政审批局《关于南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持方案报告书的批复》（洪行审农字〔2018〕34号），该项目批复的水土流失防治责任范围总面积为5.36hm²，其中项目建设区4.78hm²，直接影响区0.58hm²。项目建设区分为路基工程防治区4.49 hm²、桥涵工程防治区0.01 hm²和绿化及附属设施工程防治区0.28 hm²。

批复的水土流失防治责任范围表

表6-1 单位: hm²

名称		面积
项目建设区	路基工程防治区	4.49
	桥涵工程防治区	0.01
	绿化及附属设施工程防治区	0.28
直接影响区		0.58
合计		5.36

6.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

该项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为4.78hm²，在施工建设期，施工单位在建设单位要求和监理单位监督下，将施工影响范围严格控制在项目建设区红线范围内，对红线范围以外的区域没有影响，因此工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围仅为项目建设区，面积为4.78hm²。

6.1.3 施工建设期防治责任范围变化情况及原因

在施工建设期，该项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为4.78hm²，较批复的水土流失防治责任范围面积减少了0.58hm²。水土流失防治责任范围变化情况见表6-2:

水土流失防治责任范围变化监测结果统计表

表6-2

单位: hm^2

序号	项目		水土保持方案 设计防治责任范围	实际防治责任范围	增减情况 (+/-)
1	项目建设区	路基工程防治区	4.49	4.49	/
		桥涵工程防治区	0.01	0.01	/
		绿化及附属设施工程防治区	0.28	0.28	/
2	直接影响区		0.58	0	-0.58
合计			5.36	4.78	-0.58

分析项目水土流失防治责任范围变化的原因主要有以下几个方面:

1、项目建设区

本区布局设计紧凑合理,在初步设计和实际施工阶段,按照南昌市行政审批局《关于南昌市S106太平至南安段(原X014蛟万线)大中修工程(K21+700-K28+600,路线长6.9公里)水土保持方案报告书的批复》(洪行审农字〔2018〕34号),本区占地面积没有发生改变。

2、直接影响区

南昌市行政审批局《关于南昌市S106太平至南安段(原X014蛟万线)大中修工程(K21+700-K28+600,路线长6.9公里)水土保持方案报告书的批复》(洪行审农字〔2018〕34号)中确定的直接影响区总面积为 0.58hm^2 ,为项目建设区周边受影响的区域。依据本工程的实际情况,本工程建设期间水土保持防护措施合理有效,施工影响范围严格控制在项目建设区红线范围内,对周边区域不产生影响。

6.2 弃土弃渣动态监测结果

根据批复的水土保持方案可知,该项目施工过程中,工程挖方总量 0.93万m^3 ,填方总量 0.92万m^3 ,外借砂石料 0.13万m^3 ,产生弃方 0.14万m^3 。

通过查阅有关资料可知,项目实际施工过程中,挖方总量 0.93万m^3 ,填方总量 0.92万m^3 ,外借砂石料 0.13万m^3 ,用于部分路段路基和排水管填筑,产生弃方 0.14万m^3 ,为旧路面拆除产生的沥青碎块,运往沥青拌合厂回收利用。

6.3 地表扰动面积动态监测结果

6.3.1 水土保持方案预测扰动地表情况

根据批复的水土保持方案可知,该项目施工建设扰动破坏土地面积为 4.78hm^2 。各

分区扰动土地情况详见表6-3。

各分区扰动土地情况表

表6-3 单位: hm^2

序号	分区	占地类型	小计	占地性质
		交通运输用地		
1	路基工程防治区	4.49	4.49	永久占地
2	桥涵工程防治区	0.01	0.01	
3	绿化及附属设施工程防治区	0.28	0.28	
合计		4.78	4.78	

6.3.2 实际扰动土地情况

监测结果表明, 在施工建设期, 该项目实际扰动原地貌、占压土地和植被面积为 4.78hm^2 。实际扰动土地情况详见表6-4。

实际扰动土地情况表

表6-4 单位: hm^2

防治分区	占地面积 (hm^2)
路基工程防治区	4.49
桥涵工程防治区	0.01
绿化及附属设施工程防治区	0.28
合计	4.78

6.3.3 扰动地表动态监测结果

该项目建设过程中, 随着各区域施工建设活动的开展, 对项目区的原地貌、土地和植被产生了不同程度的扰动和损坏。自2018年3月接受水土保持监测委托以来, 各区域扰动地表变化情况见表6-5。

地表扰动面积动态监测结果表

表6-5

侵蚀单元		2018年3月~2019年2月	
		新增扰动面积	累计扰动面积
项目建设区	道路硬化	0.01	4.23
	植物措施	0.01	0.28
	工程措施	0	0.27
合计		0.02	4.78

6.4 水土流失动态监测结果

6.4.1 水土流失面积动态监测结果

该项目在建设过程中，不同区域、不同时段发生的水土流失面积各不相同，根据项目施工进度、施工区水土流失特点以及水土保持措施布设情况等，分别统计各区域水土流失面积。

6.4.1.1 建设前不同监测区水土流失面积

项目区地处我国南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区所在地不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，也不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区，属于容易发生水土流失的其他区域。

根据《南昌市S106太平至南安（X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600）水土保持方案（报批稿）》和其他相关资料数据，工程建设前项目建设区原有水土流失面积 0.10hm^2 ，各区域水土流失面积见表6-6。

建设前不同监测区水土流失情况表

表6-6

监测分区	占地面积(hm^2)	水土流失面积(hm^2)	水土流失面积所占比例(%)	各级水土流失面积(hm^2)	
				轻度	中度
路基工程区	4.49	0.1	2.3%	0.1	/
桥涵工程	0.01	/	/	/	/
绿化及附属设施工程	0.28	/	/	/	/
合计	4.78	0.1	2.1%	0.1	/

6.4.1.2 建设后不同监测区水土流失面积

本项目于2018年2月完工，随着各项水土保持工程的陆续建成，项目建设区的水土保持植物措施保存率、覆盖率的提高，项目建设区的水土流失面积逐渐减少，水土流失面积具体情况见表6-7。

建设后不同监测区水土流失情况表

表6-7

监测分区	占地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失面积 所占比例(%)	各级水土流失面积 (hm^2)	
				轻度	中度
路基工程区	4.49	0.02	0.5%	0.02	/
桥涵工程	0.01	/	/		/
绿化及附属设施工程	0.28	/	/		/
合计	4.78	0.02	0.4%	0.02	/

6.4.2 水土流失量动态监测结果

根据该项目的侵蚀单元划分情况得知，各侵蚀单元在不同阶段水土流失程度不同，通过整理分析监测所取得的有关数据，结果显示项目区的水土流失量经过了一个急剧增加又逐渐下降的动态变化过程，各阶段水土流失量及流失程度监测结果如下：

1、建设前监测区水土流失量

根据调查资料，项目建设前，项目建设区原有水土流失面积 0.1hm^2 ，年均土壤侵蚀总量为16t，平均土壤侵蚀模数为 $314\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，各防治区水土流失量见表6-8。

建设前监测区水土流失情况表

表6-8

监测分区	占地面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	年均土壤侵蚀总 量 (t)
路基工程防治区	4.49	0.1	314	15
桥涵工程防治区	0.01	/	300	0.03
绿化及附属设施 工程防治区	0.28	/	300	0.84
合计	4.78	0.1	314	16

2、建设中监测区水土流失量

该项目于2017年12月开工建设，2018年2月完工，工期3个月。随着原路面拆除，新路面修筑、涵洞基础开挖等施工建设，均对项目区原地貌、土地和植被产生了不同程度扰动和损坏，产生了新的水土流失，项目区水土流失面积与建设前相比有较大幅度增加，此时各防治区的水土流失情况详见表6-9。

建设中监测区水土流失情况表（2017年12月~2018年2月）

表6-9

序号	监测分区	不同类型土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
1	路基工程防治工程区	1600	4.49	0.25	17.96
2	桥涵工程防治区	1600	0.01	0.25	0.04
3	绿化及附属设施工程防治区	1600	0.28	0.25	1.12
	合计	/	4.78	/	19.12

3、建设后监测区水土流失量

随着各项水土保持工程措施继续发挥效益，植物措施林草覆盖率不断增加，项目建设区的土壤侵蚀强度和侵蚀总量大幅下降。本项目水土保持监测从2018年3月介入，通过调查监测和无人机监测，项目区在监测时段（2018年3月-2019年2月）水土流失量为0.95t，监测结果如下：

建设后监测区水土流失情况表（2018年3月~2019年2月）

表6-10

序号	监测分区	不同类型土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	水土流失量 (t)
1	路基工程防治工程区	≈0	4.49	1	0
2	桥涵工程防治区	≈0	0.01	1	0
3	绿化及附属设施工程防治区	340	0.28	1	0.95
	合计	/	4.78	1	0.95

7 水土流失防治动态监测结果与分析

7.1 水土流失防治措施

7.1.1 设计的水土流失防治措施

按照《开发建设项目水土保持方案技术规范》的有关要求，该项目批复的水土保持方案根据各防治区的水土流失特点、防治责任和防治目标，遵循治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与恢复和重建土地生产力、绿化美化环境相结合的原则，统筹布局各防治区域的水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。批复的水土保持方案设计水土保持防治措施总体布局详见图7-1。



图7-1 方案设计防治区水土保持措施体系框图

批复的水土保持方案中确定的水土保持工程由工程措施和植物措施组成，工程措施包括：现浇砼边沟、浆砌石边沟、砼盖板边沟、L型砼边沟、浅碟型边沟、沉沙池，植物措施包括：撒播草籽。设计的防治措施及工程量详见表7-1。

方案设计水土保持措施工程量表

表7-1

序号	工程名称	单位	工程量
I	第一部分：工程措施		
1	排水工程		
(1)	现浇砼边沟	m	5738
(2)	浆砌石边沟	m	482
(3)	砼盖板边沟	m	155
(4)	L型砼边沟	m	185
(5)	浅碟型边沟	m	282
2	沉沙工程		
(1)	沉沙池	座	30
II	第二部分：植物措施		
1	绿化工程		
(1)	撒播草籽	m ²	2800

7.1.2 实际实施的水土流失防治措施

7.1.2.1 工程措施及实施进度

该项目实际实施的水土保持工程措施可分为现浇砼边沟、浆砌石边沟、砼盖板边沟、L型砼边沟、浅碟型边沟和沉沙池。截至2018年2月，本项目已实施的水土保持工程措施及工程量有：现浇砼边沟5691m、浆砌石边沟469m、砼盖板边沟172m、L型砼边沟161m、浅碟型边沟293m和沉沙池32座。

已实施的水土保持工程措施工程量和实施进度情况见表7-2。

各防治区水土保持工程措施数量及进度表

表7-2

防治分区	措施类别	分部工程	单项措施	单位	实际实施工程量	实施时间
路基工程 防治区	工程措施	排水工程	现浇砼边沟	m	5691	2017.12-2018.1
			浆砌石边沟	m	469	2017.12-2018.1
			砼盖板边沟	m	172	2017.12-2018.1
			L型砼边沟	m	161	2017.12-2018.1
			浅碟型边沟	m	293	2017.12-2018.1
		沉沙工程	沉沙池	座	32	2017.12-2018.1

7.1.2.2 植物措施及实施进度

该项目实施的水土保持植物措施主要为撒播草籽。截至2018年2月，本项目绿化及附属设施工程防治区已完成撒播草籽2800m²。

已实施的水土保持植物措施工程量和实施进度情况见表7-3。

各防治区水土保持植物措施数量及进度表

表7-3

防治分区	措施类别	分部工程	单项措施	单位	实际实施工程量	实施时间
绿化及附属设施工程防治区	植物措施	绿化工程	撒播草籽	m ²	2800	2018.2



图7-2 实际实施的水土保持措施图

7.1.3 实际实施的水土流失防治措施工程量变化情况及原因

水土保持方案编制深度为初步设计阶段，随着工程设计的逐步深入，在实施阶段，项目平面布局进行了调整，相应的水土保持措施及工程量也发生变更，虽然与水土保持

方案设计工程量存在部分差异,但实际工程量较方案相比或增加或减少,其防护是有效的,可以起到较好的水土保持防治效果,满足水土保持开发建设项目的的基本要求。各防治措施及工程量的具体调整情况详见表7-4:

实际实施与方案设计水土保持措施工程量对比情况表

表7-4

防治分区	措施类别	分部工程	单项措施	单位	方案设计工程量	实际工程量	实际完成与方案设计的增减量(+/-)
路基工程防治区	工程措施	排水工程	现浇砼边沟	m	5738	5691	-47
			浆砌石边沟	m	482	469	-13
			砼盖板边沟	m	155	172	+17
			L型砼边沟	m	185	161	-24
			浅碟型边沟	m	282	293	+11
		沉沙工程	沉沙池	座	30	32	+2
绿化及附属设施工程防治区	植物措施	绿化工程	撒播草籽	m ²	2800	2800	/

7.1.4 实际实施阶段水土流失防治措施工程量变化原因

与方案设计的水土流失防治措施工程量比较,实际实施阶段水土流失防治措施工程量发生一些变化,主要原因如下:

实际完成的砼盖板边沟、浅碟型边沟、沉沙池与原设计方案相比增加了工程量,现浇砼边沟、浆砌石边沟、L型砼边沟相对减少了工程量,但增减量都很少,主要原因是原设计方案阶段为初步设计阶段,施工过程中按照施工图阶段的实际发生来统计。实际实施的水土保持措施防止了水土流失,起到了很好的水土保持效果。

7.2 水土流失防治效果监测

该项目在建设过程中,根据不同防治分区的水土流失特点,布置了相应的水土保持措施,在边沟等敏感位置,结合施工的特点进行防护,以工程措施控制高强度的水土流失,同时以植物措施与工程措施配套,提高水土保持防治效果、节省工程投资、改善生态环境。通过各项水土保持措施的实施,工程建设中产生的新的人为水土流失得到了有效控制,扰动和损坏的土地基本得到了恢复和治理,水土保持各项监测指标总体上达到水土保持方案设计要求,各防治分区水土流失各项防治指标情况如下:

7.2.1 扰动土地整治率

施工建设期间,该项目防治责任范围内扰动土地面积为4.78hm²,实际整治土地面

积为4.77hm²，扰动土地整治率为99.79%。各监测分区扰动土地整治率计算结果见表7-5。

各监测分区扰动土地整治率计算结果表

表7-5

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			植物措施治理面积	工程措施占地面积	道路硬化面积	小计	
路基工程防治区	4.49	4.49	/	0.26	4.22	4.48	99.78%
桥涵工程防治区	0.01	0.01	/	/	0.01	0.01	100%
绿化及附属设施工程防治区	0.28	0.28	0.28	/	/	0.28	100%
合计	4.78	4.78	0.28	0.26	4.23	4.77	99.79%

7.2.2 水土流失总治理度

该项目建设过程中的水土流失面积为0.55hm²，水土保持措施面积为0.54hm²，水土流失总治理度为98.18%。各监测分区水土流失总治理度计算结果见表7-6。

各监测分区水土流失治理度计算结果表

表7-6

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
			植物措施治理面积	工程措施面积	小计	
路基工程防治区	4.49	0.27	/	0.26	0.26	96.30%
桥涵工程防治区	0.01	/	/	/	/	/
绿化及附属设施工程防治区	0.28	0.28	0.28	/	0.28	100%
合计	4.78	0.55	0.28	0.26	0.54	98.18%

7.2.3 土壤流失控制比

试运行期间，项目防治责任范围内年均土壤侵蚀模数为400t/km²·a，项目建设区土壤流失控制比为1.25。各监测分区土壤流失控制比计算结果见表7-7。

各监测分区年均土壤流失控制比计算结果表

表7-7

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	年均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	允许值 (t/km ² ·a)	防治措施实施后土壤流失控制比
路基工程防治区	4.49	400	500	1.25
桥涵工程防治区	0.01	400	500	1.25
绿化及附属设施工程防治区	0.28	400	500	1.25
合计	4.78	400	500	1.25

7.2.4 拦渣率

该项目产生0.14万m³弃方，为旧路面拆除产生的沥青碎块，运往沥青拌合厂回收利用，在施工建设期间实际拦挡弃土（石、渣）为0.136万m³，拦渣率为97.14%。

7.2.5 林草植被恢复率

该项目建设区面积为4.78hm²。由监测结果可知，该项目建设可绿化的植被面积为0.281hm²。试运行期间，植物措施治理面积为0.28hm²，林草植被恢复率99.64%。各监测分区林草植被恢复率计算结果见表7-8。

各监测分区林草植被恢复率计算结果表

表7-8

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	植物措施治理面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
路基工程防治区	4.49	/	/	/
桥涵工程防治区	0.01	/	/	/
绿化及附属设施工程防治区	0.28	0.281	0.28	99.64%
合计	4.78	0.281	0.28	99.64%

7.2.6 林草覆盖率

该项目试运行期间，林草植被面积为0.28hm²，项目建设区面积为4.78hm²，林草覆盖率为5.86%。分区林草覆盖率计算结果见表7-9。

各监测分区林草覆盖率计算结果

表7-9

监测分区	项目建设区面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
路基工程防治区	4.49	/	/
桥涵工程防治区	0.01	/	/
绿化及附属设施工程防治区	0.28	0.28	100%
合计	4.78	0.28	5.86%

7.3 运行初期水土流失分析

该项目于2018年2月建成完工，一部分已实施水土保持林草措施的区域，因该时期植物措施固土保水能力尚不完善，尚存在少量的水土流失现象，已实施水土保持工程措施的区域，因工程措施运行良好，基本不存在水土流失现象。截至2019年2月监测时段结束时，已采用植物补植和地面硬化等手段，对水土保持措施效果不佳的极少数区域进行了水土流失防护。

8 结论与建议

8.1 水土保持措施评价

8.1.1 水土流失动态变化与防治达标情况

8.1.1.1 水土流失防治标准依据

根据南昌市行政审批局《关于南昌市S106太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）水土保持方案报告书的批复》（洪行审农字〔2018〕34号），该项目水土流失防治具体目标为：

工程水土流失防治目标表

表8-1

序号	分组	目标值
1	扰动土地治理率	95%
2	水土流失总治理度	97%
3	土壤流失控制比	1.0
4	拦渣率	95%
5	林草植被恢复率	99%
6	林草覆盖率	5%

8.1.1.2 水土流失以及防治达标情况

该项目在建设过程中，为防治水土流失，根据工程建设对原地貌、土地及植被的破坏情况分别进行了工程、植物、临时措施防护。项目区的水土流失量经过了一个急剧增加又逐渐下降的动态变化过程，项目建设前，项目建设区水土流失面积 0.1hm^2 ，年均土壤侵蚀总量为16t；项目进入试运行阶段后，也是水土保持措施的自然恢复期阶段，项目建设区水土流失面积为 0.01hm^2 。

试运行期间，各项指标情况如下：

（1）扰动土地整治率

根据现场踏勘及相关设计资料分析，该项目实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积 4.78hm^2 。建设过程中，该项目通过采取道路硬化、水土保持措施防治等途径对已破坏土地进行整治。根据调查监测数据，该项目实际完成扰动土地整治面积 4.77hm^2 ，扰动土地整治率99.79%，达到批复水土保持方案的防治目标。

（2）水土流失总治理度

该项目实际造成水土流失面积 0.55hm^2 。根据调查监测数据，实际完成水土流失治理面积 0.54hm^2 ，水土流失总治理度 98.18% ，达到批复水土保持方案的防治目标。

(3) 土壤流失控制比

根据调查监测数据，截至2019年2月，该项目土壤侵蚀模数为 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为1.25，达到水土保持方案批复的防治目标。

(4) 拦渣率

根据竣工资料和现场调查估算，该项目产生 0.14万m^3 弃方，为旧路面拆除产生的沥青碎块，运往沥青拌合厂回收利用，在施工建设期间实际拦挡弃土（石、渣）为 0.136万m^3 ，拦渣率为 97.14% ，达到水土保持方案批复的防治目标。

(5) 林草植被恢复率

该项目扰动范围内可绿化面积为 0.281hm^2 。根据调查监测数据，截至2019年2月，实际完成的林草植物措施面积 0.28hm^2 ，林草植被恢复率 99.64% ，达到批复水土保持方案的防治目标。

(6) 林草覆盖率

该项目的建设，使区域的林草措施不同程度遭受损坏，通过采取一系列合理有效的水土保持防治措施，如撒播草籽等绿化措施。根据调查监测数据，至2019年2月，项目区内林草植被面积为 0.28hm^2 ，项目建设区面积为 4.78hm^2 ，林草植被覆盖率为 5.86% ，达到批复水土保持方案的防治目标。

8.1.2 综合结论

该项目优化了总体布局，充分利用项目区地形，减少了土石方挖填总量，对减少水土流失起到了积极效果；在工程建设管理方面，实行项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，加大了工程建设的监督检查力度，确保了水土保持工程的建设质量。在工程建设过程中，通过采取各类水土流失防治措施，工程建设产生的新的人为水土流失得到了有效控制，扰动和损坏的土地得到了有效恢复和治理，已实施的现浇砼边沟、浆砌石边沟、砼盖板边沟、L型砼边沟、浅碟型边沟、沉沙池等水土保持工程措施安全稳定、运行良好；已实施的撒播草籽等植物措施植被恢复良好。

随着各项水土保持工程的实施，项目区的水土流失面积以及水土流失程度有所降低，项目区内水土流失的防治指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》提出的水

土流失防治标准，控制了项目区产生的新的人为水土流失。

8.1.3 存在问题及整改情况

监测过程中，该项目存在小部分区域水土流失防治不到位的问题，如：植物措施覆盖率较低、保存率低，小部分道路边沟没有完全硬化到位，不能有效满足防治水土流失的要求。针对存在的问题，本单位提出了阶段性监测反馈意见，建议建设单位尽快对这些区域采取对应补救措施。

目前，植物措施生存状况不良的区域已经进行了再次撒播草籽等恢复措施，较好地恢复了植被，道路边沟未完全硬化到位的区域也已进行了全面硬化。

8.2 监测工作中的经验与问题

8.2.1 监测工作中的经验

该项目水土保持监测严格按照水土保持监测技术规程要求进行，通过对防治责任范围、水土流失状况、水土保持措施、水土流失防治效果的动态监测，及时掌握了工程建设过程中的水土流失及其防治情况，对该项目防治水土流失，保护区域生态环境，增强工程安全保障，起到了一定作用。监测工作中主要经验有：

(1) 制定了科学合理、切实可行的监测实施方案。

该项目在建设单位委托进行水土流失监测工作时工程已完工，我们根据工程建设的实际情况，结合已批复的水土保持方案，全面收集、整理了项目施工时的相关资料，制定了详细、科学、合理的水土流失监测方案。该监测方案在实施过程中经过一些技术调整完善，使其能够满足日常的监测需要，保证了整个监测工作的顺利进行。

(2) 确定了全面的监测内容和操作性强的监测方法。

该项目根据监测区域的划分及监测目的，确定了全面的监测内容，监测内容主要包括：防治责任范围，工程土方挖填量及其来源、去向情况，水土保持防治措施和效果等。根据确定的监测内容，对整个监测区域实行全方位的水土流失动态监测，主要采用调查监测法，同时选择若干典型场地进行重点调查，并根据工作需要定期进行和不定期现场巡视，灵活、实效、动态地获取有关数据信息。通过全面调查与重点调查相结合、定期调查和动态调查相结合、调查与巡查相结合的监测方法，为获得全面可靠的监测资料提供了技术保障。

(3) 积累了监测工作经验，培养和锻炼了一批专业技术队伍

通过本次监测工作的开展实施，监测工作组各成员对水土流失监测工作有了一个新的认识，业务素质均得到了较大的提高，监测技术得到了进一步的发展，积累了一定的工作经验，为以后监测工作的开展奠定了良好的基础。

(4) 增强了参建单位以及项目区群众的水土保持意识和防治能力

该项目监测工作的实施，目的是为了协助建设单位有效防治工程建设造成的水土流失，保障水土保持功能的发挥，增强工程安全保障，消除水土流失隐患。在防治的过程中，不仅提高了建设、施工单位的水土流失防治技能，同时还进一步提高了项目建设区人民群众的水土保持意识，将生态环境的保护和改善作为提高生活水平的重要内容。

8.2.2 存在问题与建议

该项目在建设过程中，通过各项水土保持工程的实施，工程建设过程中所造成人为水土流失得到了基本控制，已造成的水土流失得到基本治理。但是，在项目运行期间，还应加强对浆砌石边沟、浅碟形边沟等工程措施的维护，防止堵塞和破坏，保障水保工程措施的正常运行，才能长远发挥效益。

水土保持监测情况一览表

附表 1

编号	监测点位置	原土地利用类型	侵蚀形式	组成物质	水土流失强度			防治措施情况		备注
					建设前	建设中	建设后	类型	质量	
1	桩号K22+500沉沙池	交通运输用地	面蚀	土、石	12	13	11	沉沙池	工程措施运行良好	
2	桩号K28+600边沟	交通运输用地	无	石	11	14	11	边沟、硬化	工程措施运行良好	
3	桩号K25+450处绿化	交通运输用地	面蚀	土、石	12	13	11	绿化	植物措施林草覆盖率98%以上	

注：水土流失强度一栏中，流失强度11表示微度侵蚀、12表示轻度侵蚀、13表示中度侵蚀、14表示强烈侵蚀、15表示极强烈侵蚀、16表示剧烈侵蚀

南昌市发展和改革委员会

洪发改区字〔2017〕37号

关于《南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长 6.9 公里）项目建议书》的批复

市公路管理局：

你局洪路字〔2017〕115号“南昌市公路管理局关于对 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程进行立项的请示”收悉，根据市政府 2017 年 5 月印发的《南昌市人民政府关于印发〈2017 年南昌市重大重点项目投资计划〉的通知》（洪府发〔2017〕24 号）精神，经研究，原则同意你局委托南昌市公路勘察设计院编制的《南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长 6.9 公里）项目建议书》的建设内容，现批复如下：

一、项目名称：南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长 6.9 公里）。

二、项目主管单位：南昌市公路管理局。

三、项目建设单位：南昌市S106太平至南安段（店前至太平段）路面改造工程项目管理处。

四、项目建设地点：南昌市湾里区太平镇，安义县长均乡。

五、主要建设内容：路线全长6.9公里，建设标准为四级公路，设计速度为20km/h，路基宽度6.5米，路面宽度6米，沥青砼路面。

六、项目投资估算及资金筹措：估算总投资2068.8749万元，资金筹措由上级补助及地方政府自筹相结合的方式解决。

七、项目建设工期：该工程建设工期为2个月（计划2017年9月开工，2017年10月底完成）。

八、效益分析：通过该项目的建设，能够满足湾里区旅游业与日俱增的旅客量对公路基础设施的需求，更好地促进湾里区的建设和经济发展，提升旅客出行舒适度，改善路面运行状况，提高公路的服务水平、通行能力和安全系数，具有较好的经济效益和社会效益。

望你局接文后，抓紧时间做好该项目开工前的各项准备工作，争取早日开工建设，尽早发挥投资效益。

附件：南昌市S106 太平至南安段（原X014蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）招标事项核准意见表



南昌市发展和改革委员会办公室 2017年7月7日印发

（信息公开形式：主动公开）

南昌市行政审批局

洪行审农字（2018）34号

关于南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长 6.9公里）水土保持方案报告书的批复

南昌市公路管理局 2017 年湾里区境内大中修及灾防工程项目办：

收到南昌市水务局《关于将已组织技术审查的水土保持方案审批事项进行移交的函》（洪水便函字[2018]212号）。我局对市水务局移交的“南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程（K21+700-K28+600，路线长 6.9 公里）水土保持方案报告书技术审查意见”进行了复核，现将复核审查意见批复如下：

一、南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大

中修工程（K21+700-K28+600，路线长6.9公里）起点桩号K21+700，位于湾里区太平镇，途径株树凌、八宝庄、螺丝地、雅雀巢，终点桩号K28+600，与G105国道路交叉口S106（X014蛟万线）相交，路线全长6.9km。项目总占地面积为4.78hm²，均为永久占地；工程建设内容：本工程为养护大中修工程，道路平、纵线型基本维持不变，路拱坡度行车道和硬路肩为2%，土路肩3%；在不对沿线环境破坏的情况下适当对弯道内测或者路线的半径进行改善；在对路面进行改造的同时，对沿线的边沟、路肩墙、涵洞进行修复或增设，对沿线的平交路口及居民前进行搭接处理，并全线设置安全设施；挖填方总量1.85万m³，其中挖方0.93万m³，填方0.92万m³；工程总投资约1942.33万元，其中土建投资约为1300.16万元；工程于2017年12月动工建设，2018年2月完工，工期3个月。

二、方案编制依据充分，其内容达到《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）初步设计阶段。

三、项目区属亚热带湿润季风气候区，年均气温17.6℃，多年平均降水量1596mm，年平均风速3.3m/s；项目区地貌单元属丘陵地貌，土壤类型以红壤为主；项目区地带性植被为亚热带常绿阔叶林；土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量500t/km²·a；根据江西省人民政府《关于江西省水

土保持规划（2016~2030）的批复》，项目区不属于国家级和江西省水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，属于容易发生水土流失的其他区域。

四、水土流失预测内容全面，预测时段及预测方法基本可行。经预测，本项目建设扰动地表面积 4.78hm^2 ，损坏水土保持设施面积 4.78hm^2 。本项目建设可能造成水土流失量为 20.04t ，其中新增的水土流失量为 11.6t 。

五、本方案各项水土保持措施实施后，至设计水平年（2018年），水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。

六、同意本方案确定的水土流失防治责任范围为 5.36hm^2 ，其中项目建设区 4.78hm^2 ，直接影响区 0.58hm^2 。

七、同意本方案项目建设区划分为 3 个防治区，即：路基路面防治区、桥梁工程防治区和施工场地防治区。

八、同意本方案提出的水土流失防治措施总体布局及施工进度安排，要严格按照批复的水土保持方案确定的进度组织实施水土保持工作。

九、基本同意水土保持投资概算，其中水土保持补偿费 4.78 万元，批复后不按照规定缴纳水土保持补偿费，将遵照《中华人民共和国水土保持法》第五十七条之规定，实施行

政处罚。

十、其它要求

1. 你单位应按照批复的方案加强项目建设过程中的水土保持管理，切实落实各项水土保持措施，有效防止产生新的人为水土流失，并积极配合和主动接受市水土保持部门的依法监督检查。

2. 本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批。

3. 本项目在竣工验收和投产使用前应通过水土保持设施验收；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

此复



抄送：南昌市水土保持委员会办公室、南昌市水行政执法支队

南昌市行政审批局

2018年8月27日印发

南昌市发展和改革委员会

洪发改行设字（2017）67号

关于南昌市 S106 太平至南安（原 X014 蛟万线） 大中修工程项目初步设计 及概算审查的批复

南昌市公路管理局：

报来《南昌市公路管理局关于呈报南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程（K21+700~K28+600）初步设计、概算审查的请示》（洪路字（2017）122号），以及中咨江西工程有限公司对该工程初步设计出具的评估报告等相关资料收悉。原则同意由南昌市公路勘察设计院编制的初步设计修正文件内容，现就有关事项批复如下：

一、项目建设地址与主要建设内容

该项目建设地点起于 106 省道（以下简称 S106）湾里区太平镇设计桩号 K21+700 段，途径株树垅、八宝庄、螺丝地、雅雀窠，终于 G105 国道交叉路口 S106 设计桩号 K28+622.6 处。

该工程主要建设内容：包括道路和排水工程。项目属于大中修性质，道路平、纵面线形维持原路等级不变，在不对沿线环境破坏、有条件的情况下适当对弯道内侧或路线的半径进行改善。在对平面进行改造的同时，对沿线的边沟、路肩墙、涵洞进行修复或增设，对沿线的平交路口及居民门前进行搭接处理，并全线设置安全设施。

二、主要技术经济指标

- 1、桩号范围：K21+700~K28+622.6；
- 2、公路等级：四级公路；
- 3、路线长度：6.9公里；
- 4、设计速度：20km/h；
- 5、桥涵设计荷载等级：新建桥涵为公路-II级，原有桥涵维持原荷载等级标准；
- 6、设计洪水频率：涵洞、路基设计洪水频率为1/25；
- 7、路面类型：沥青砼路面，设计标准轴载BZZ—100KN；

三、审查优化意见

本次审查的范围包括道路、桥梁、给排水及投资概算，不含土地方面内容。

1) 道路专业

1、建议在沥青加铺层方案中增加2-4cm调平层以及应力吸收层或土工防反射裂缝层。

2、建议平面交叉工程在路线平面图上明确标注。

3、建议下阶段深入调查相关资料，进一步完善设计方案。

2) 桥涵专业

1、建议下阶段进一步加强涵洞水文调查分析和涵位处地址资料的调查，尤其是路侧山坡陡峭路段的涵位。

2、建议对涵位、涵洞形式、孔径的设计方案根据地形、地质及水文条件进一步比较确定。

四、基本同意《南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程两阶段初步设计》中的评估会专家组意见，请参照该意见认真修改完善，使其更加经济、安全、合理。

五、其它：凡涉及规划、消防、建设、环保、房管、卫生、园林绿化、防震减灾等各部门的具体问题，请与有关部门协商解决，并取得主管部门许可。

六、概算

本工程概算为：1942.33 万元人民币，其中建筑安装工程费为 1656.75 万元人民币，工程建设其他费为 179.77 万元人民币，预备费为 82.84 万元人民币，交通安全维护费为 21.38 万元人民币。

此复

附件：南昌市 S106 太平至南安段（原 X014 蛟万线）大中修工程项目概算核定表

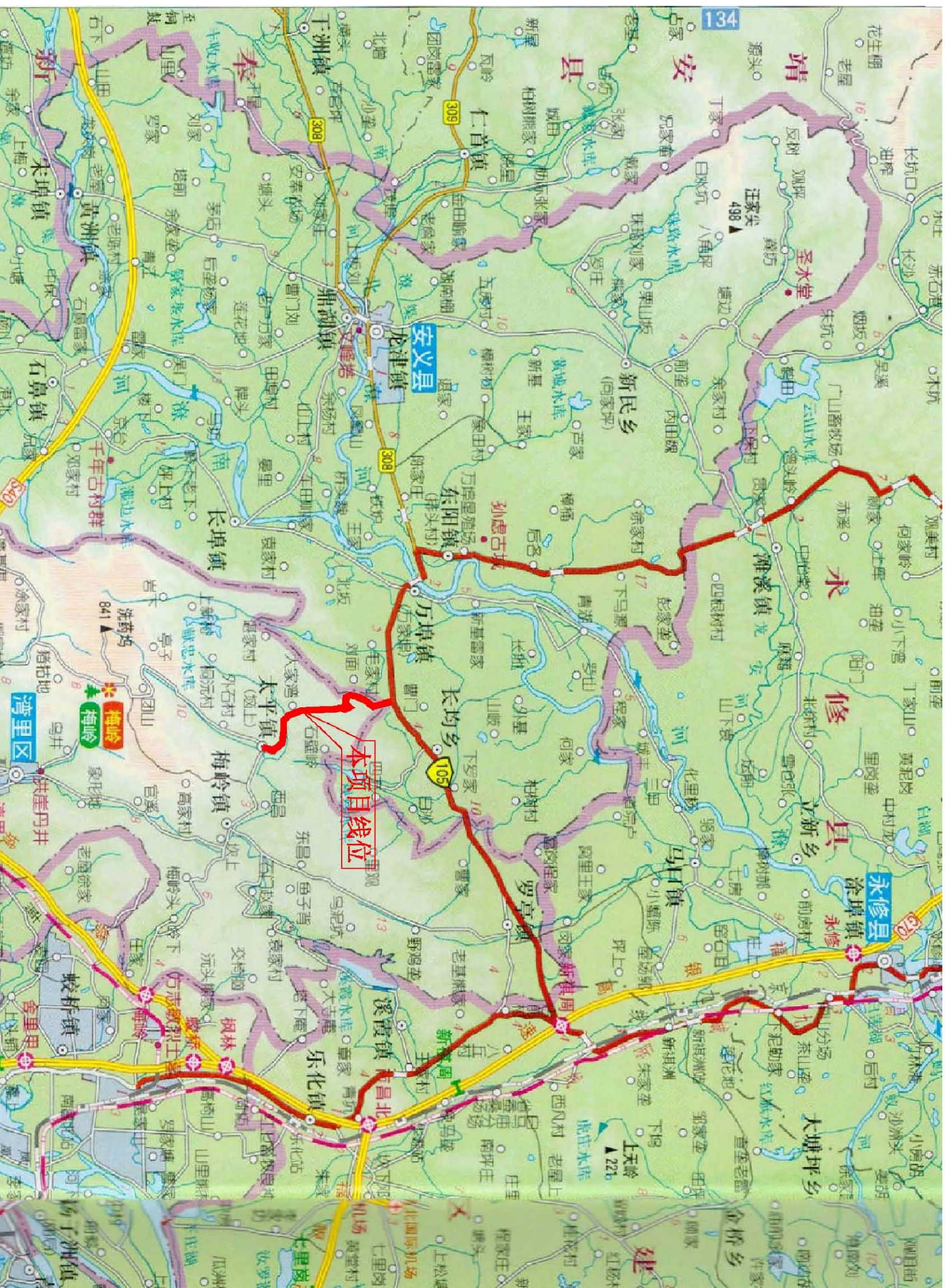
南昌市发展和改革委员会

2017年8月18日

南昌市发展和改革委员会办公室

2017年8月18日印发

（信息公开形式：主动公开）



南昌亲水建筑工程咨询有限公司

核定	南昌市S106太平至南安段(原X014线开线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)	验收
审查		阶段
校核		
设计		
制图		
插图		
设计证号	比例	日期
资格证书	图号	2019年05月

地理位置图

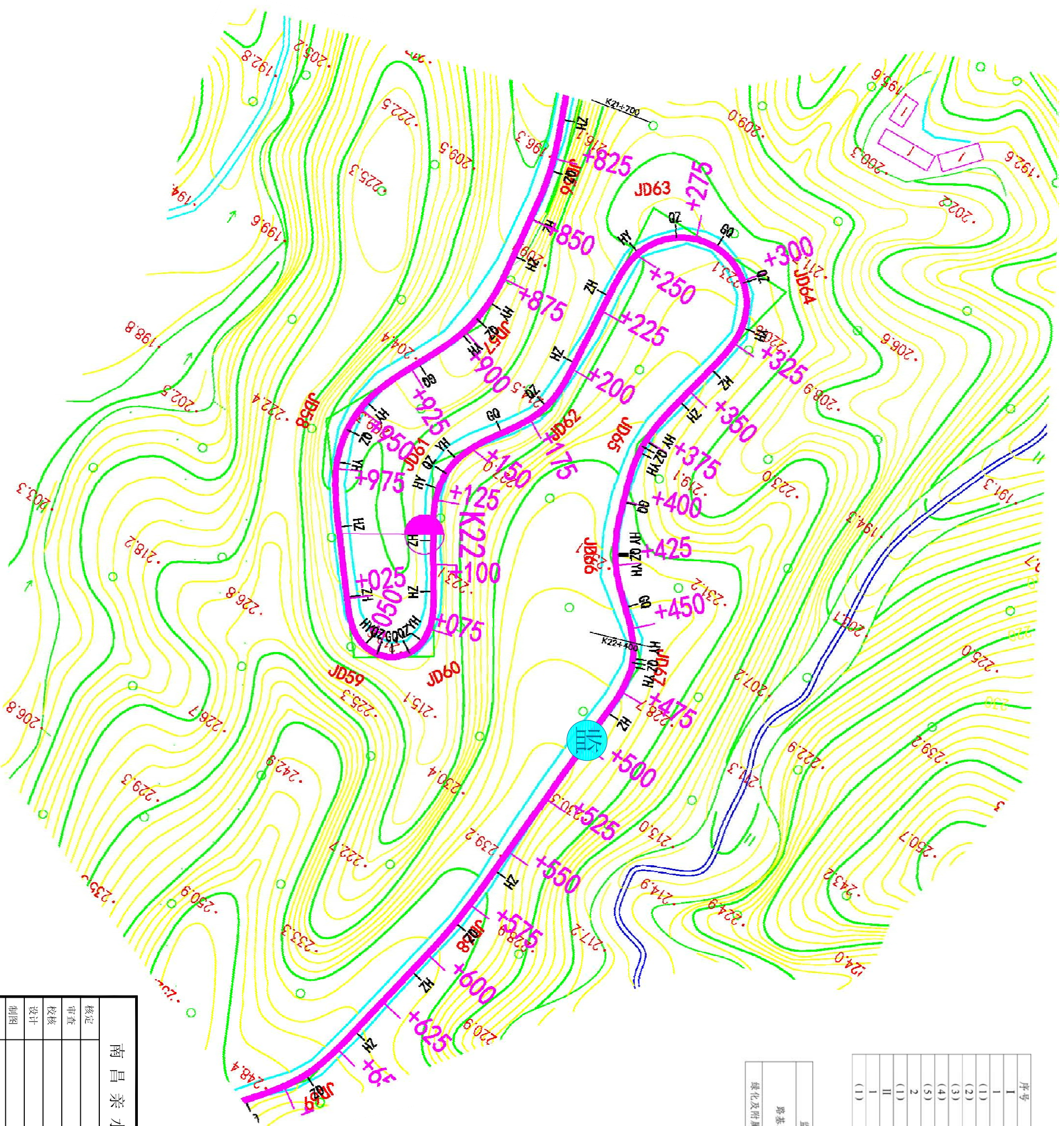
附图1

水土保持措施工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
第一部分：工程措施			
I	排水工程		
(1)	现浇砼边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	砼盖板边沟	m	172
(4)	L型砼边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
2	沉沙工程		
(1)	沉沙池	座	32
第二部分：植物措施			
II	绿化工程		
I	撒播草籽	m ²	2800

水土保持监测点布设表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	调查样地
	桩号K28+600边沟	调查样地
	桩号K25+450处绿化	调查样地



图例：



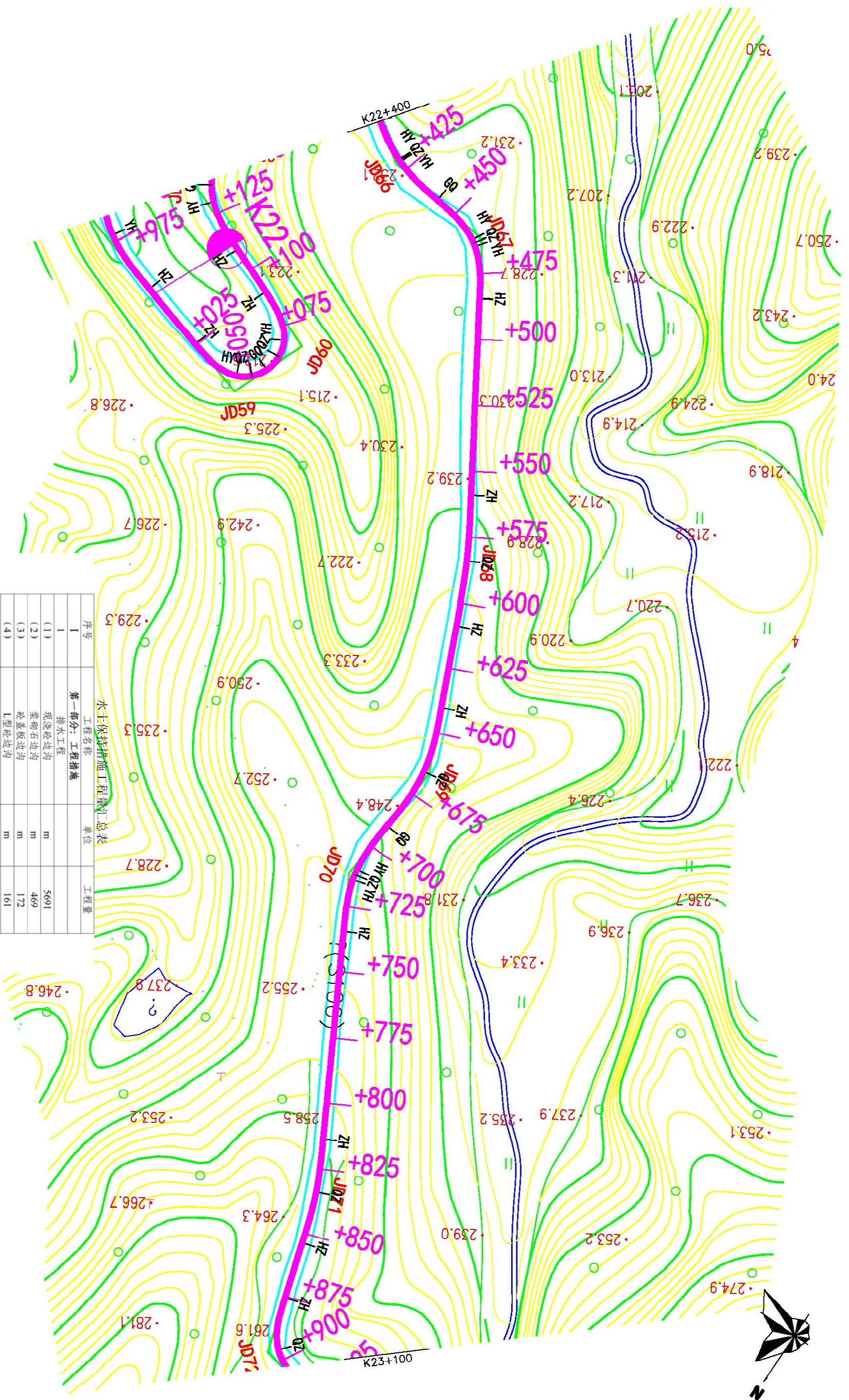
调查样地

南昌亲水建筑工程咨询有限公司

核定		验收
审查	南昌市S106太平至南安段(原X014线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)	阶段
校核		
设计		
制图		
插图		
设计证号		
资格证书		

水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(1/9)

比例	1:4000	日期	2019年05月
图号		附图2-1	



图例:



调查样地

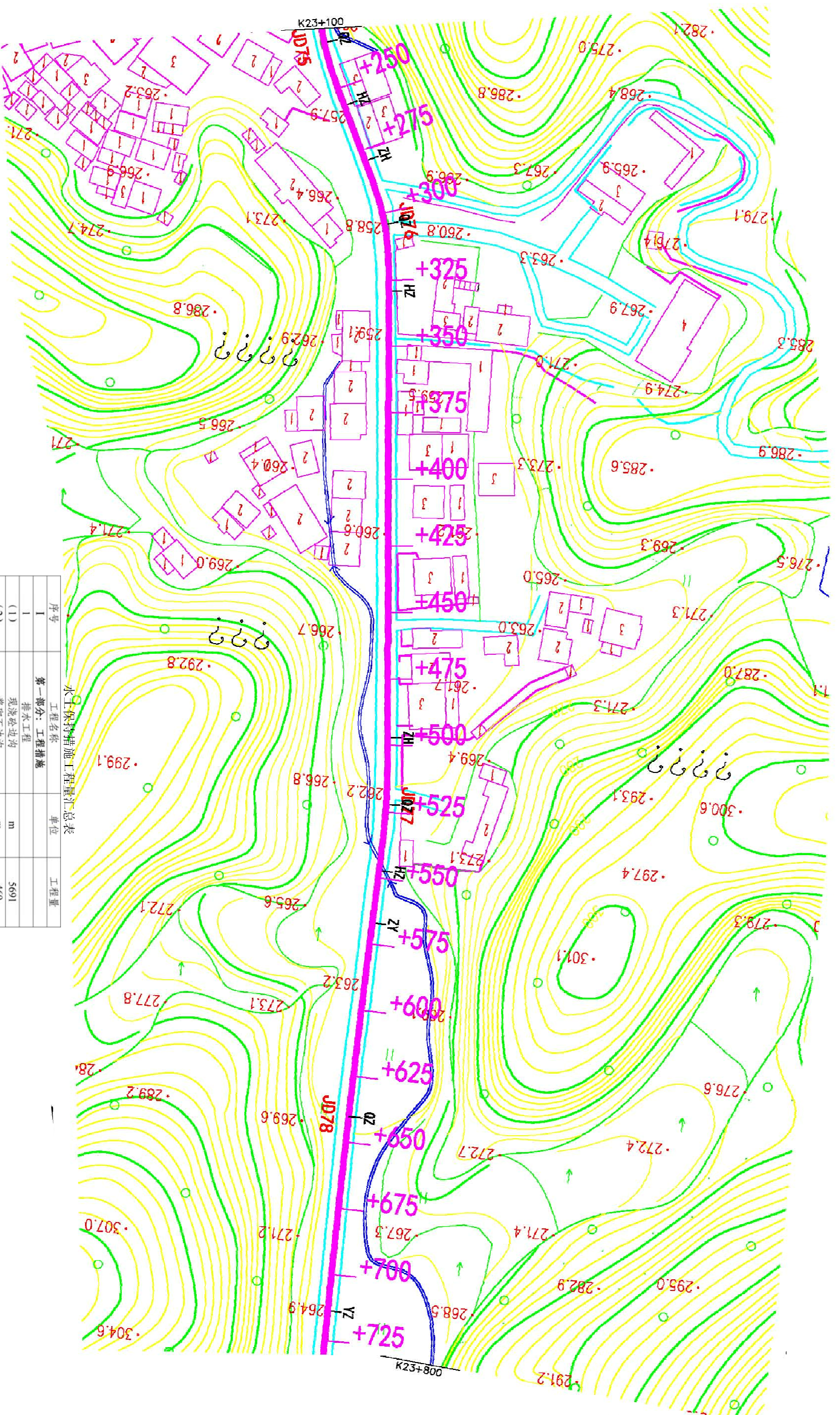
序号	工程名称	单位	工程量
第一部分: 工程措施			
1	排水工程		
(1)	现浇砼边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	砼盖板边沟	m	172
(4)	L型砼边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
2	沉沙池	座	32
第二部分: 植物措施			
1	撒播草籽	m ²	2800
(1)			

水土保持监测点布设表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	调查样地
	桩号K28+600边沟	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号K25+450处绿化	调查样地

南昌亲水建筑咨询有限公司

核定		南昌市S106太平至南安段(原X014线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)	验收
审查			阶段
校核			
设计		水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(2/9)	
制图			
插图			
设计证号		比例	1:4000
资质证书		图号	日期
			2019年05月



图例:



调查样地

序号	工程名称	单位	工程量
第一部分: 工程措施			
I	排水工程		
(1)	现浇砼边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	砼盖板边沟	m	172
(4)	L型砼边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
2	沉沙池		
(1)	沉沙池	座	32
第二部分: 植物措施			
II	撒播草籽	m ²	2800
(1)			

水土保持监测点分布表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	调查样地
	桩号K28+600边沟	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号K25+450处绿化	调查样地

南昌亲水建筑咨询有限公司

核定		验收	
审查		阶段	
校核			
设计			
制图			
插图			
设计证号			
资格证书			

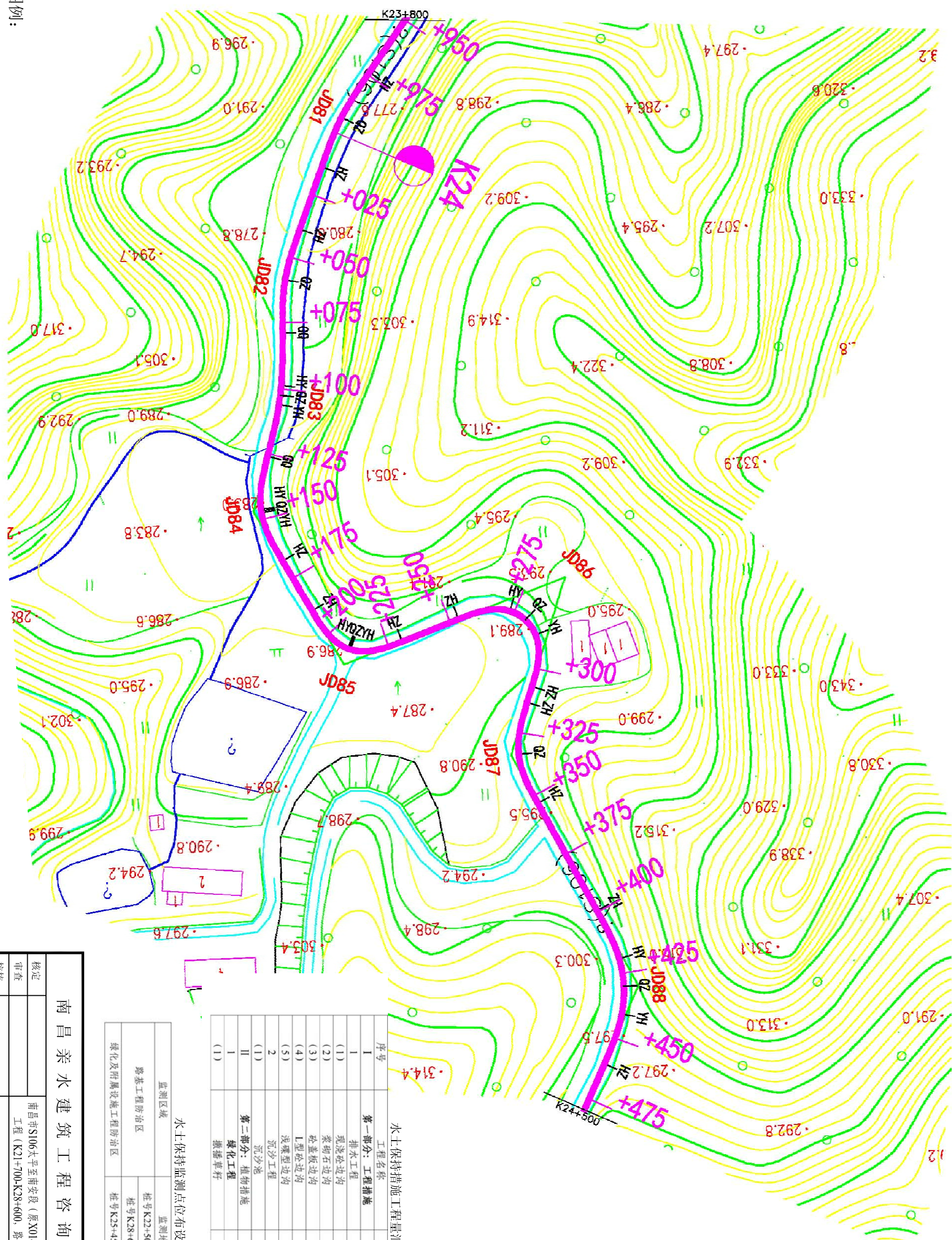
水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(3/9)

比例	1:4000	日期	2019年05月
图号		附图2-3	

图例:



调查样地



水土保持措施工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
第一部分: 工程措施			
1	排水工程		
(1)	浆砌边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	凸盖板边沟	m	172
(4)	L型边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
2	沉沙池	座	32
第二部分: 植物措施			
1	绿化工程		
(1)	撒播草籽	m ²	2800

水土保持监测点布设表

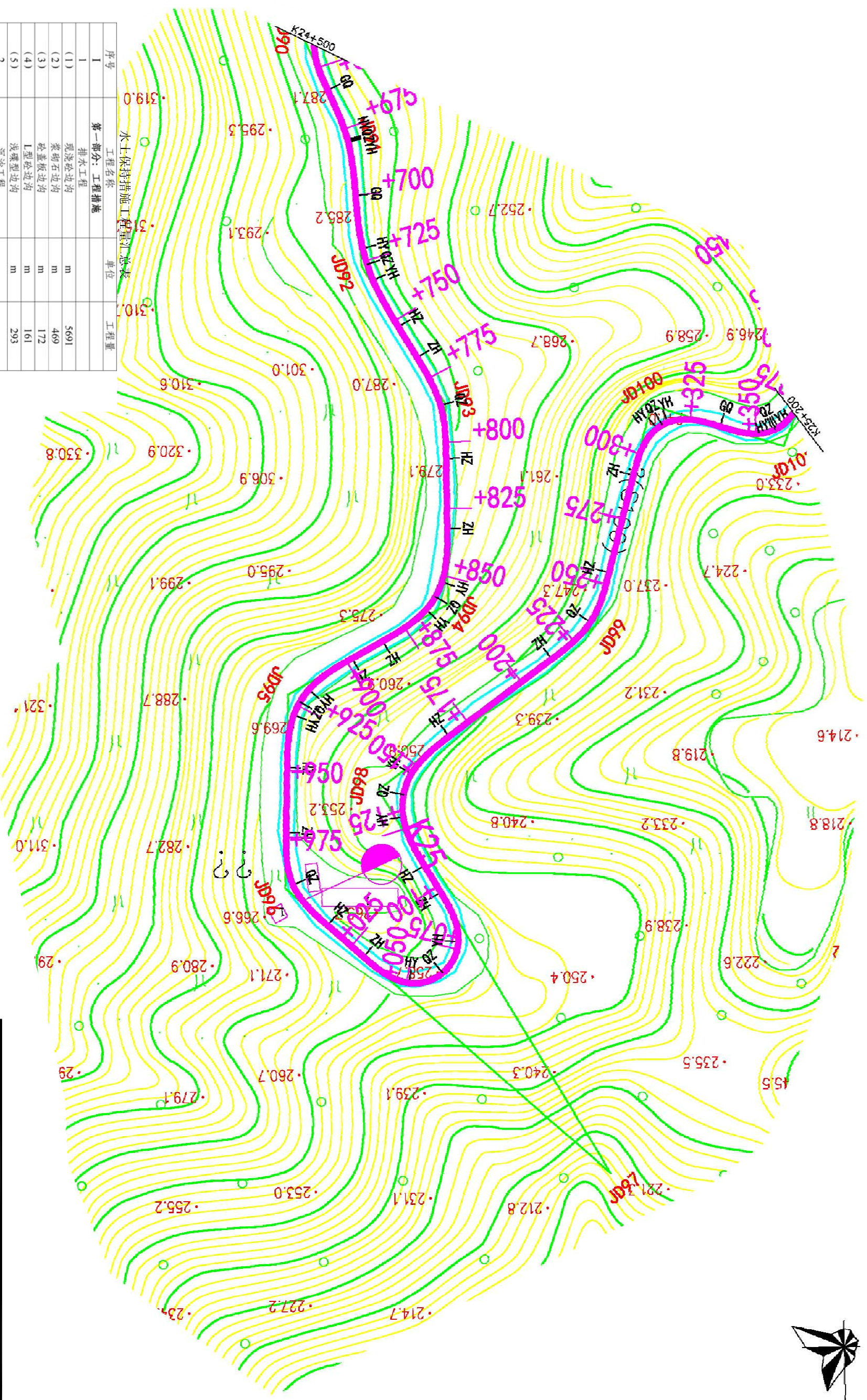
监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号 K22+500 沉沙池	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号 K28+600 边沟	调查样地
	桩号 K25+450 处绿化	调查样地

南昌亲水建筑咨询有限公司

核定		验收
审查	南昌市S106太平至南安段(原X014线万线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)	阶段
设计		
制图		
绘图		
设计证号		
资质证书		

水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(4/9)

比例	1:4000	日期	2019年05月
图号		附图号	附图2-4



序号	工程名称	单位	工程量
第一部分: 工程措施			
1	排水工程		
(1)	现浇砼边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	砼盖板边沟	m	172
(4)	L型砼边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
第二部分: 植物措施			
(1)	沉沙池	座	32
1	撒播草籽	m ²	2800

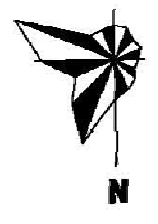
水土保持监测点布设表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	调查样地
	桩号K28+600边沟	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号K25+450处绿化	调查样地

图例:



调查样地



南昌亲水建筑工程咨询有限公司

核定		验收
审查		阶段
校核		
设计		
制图		
绘图		
设计证号		
资格证书		

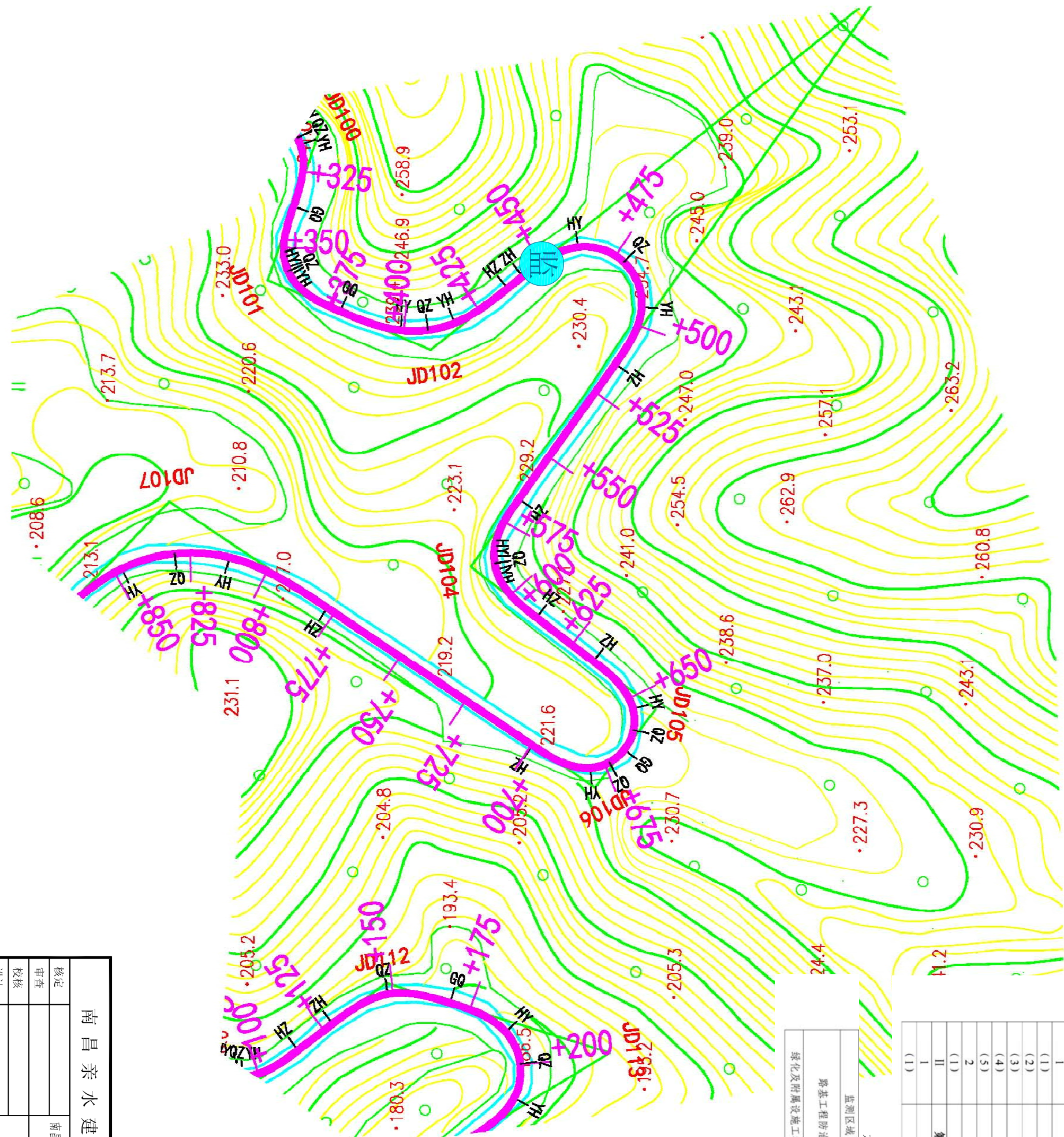
南昌市S106太平至南安段(原X014线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)

水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(5/9)

比例	1:4000	日期	2019年05月
图号		附图2-5	

附件	日期	比例	姓名
9-21图例	0000:1		孙建林
附图	日期	比例	姓名
制图			
设计			
审核			
检查			
核定			
南昌亲水建筑工程咨询有限公司			
验收	南昌市S1006太平至南安段(原X014线)大中修工程(K21+700~K28+600)绿化工程(K21+700~K28+600)		
阶段	绿化及附属设施工程防治区		

(6/9) 水土保持设施竣工验收图(含监测点位)



调查样地

图例:

水土保持监测点位布设表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号K28+600边沟	调查样地
	桩号K25+450处绿化	调查样地

水土保持措施工程量汇总表

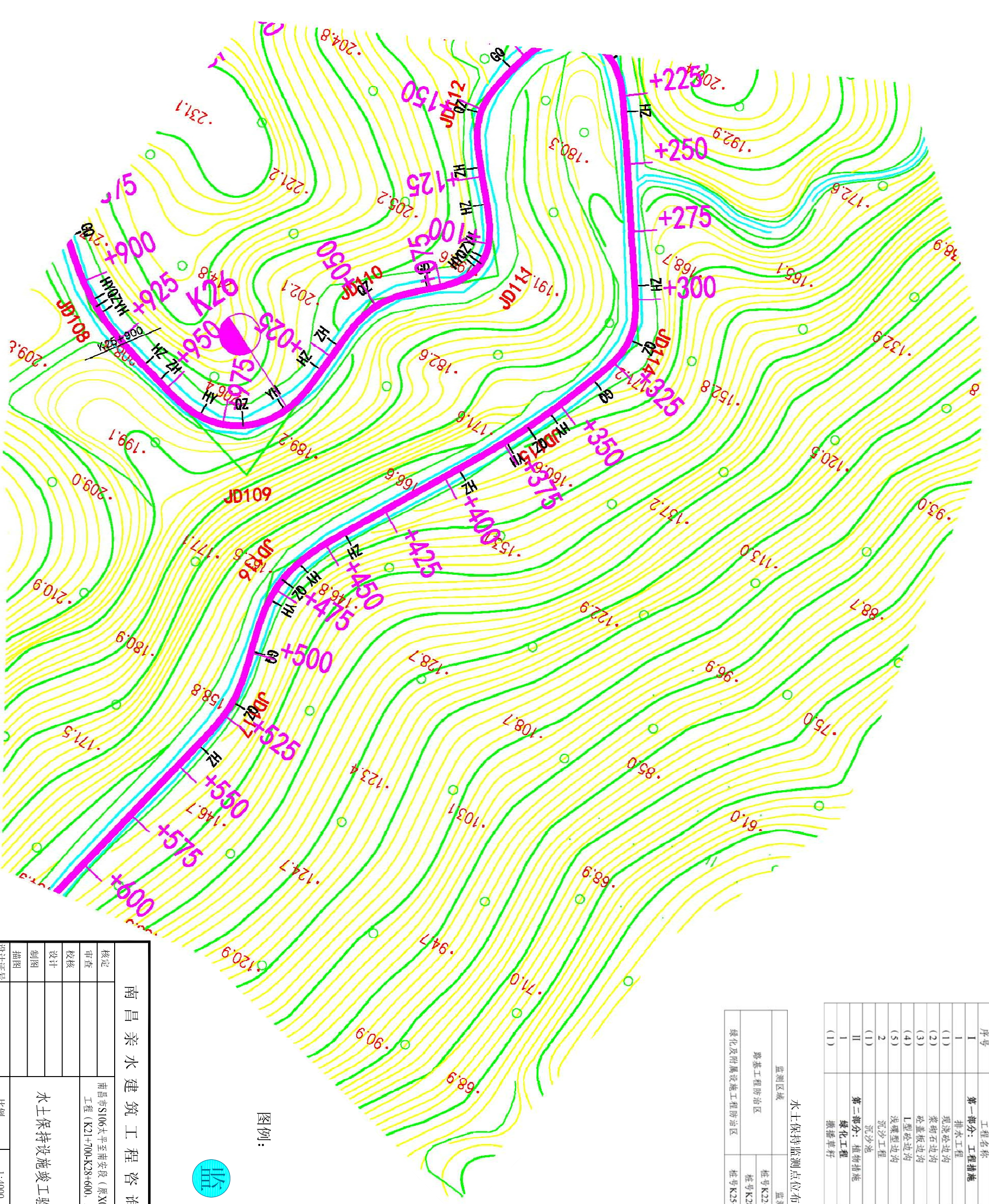
序号	工程名称	单位	工程量
第一部分: 工程措施			
I	排水工程		
(1)	浆砌石边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	浆砌石边沟	m	172
(4)	L型边沟	m	161
(5)	浆砌石边沟	m	293
2	沉沙池		
(1)	沉沙池	座	32
第二部分: 植物措施			
I	绿化工程		
(1)	播撒草籽	m ²	2800


水土保持措施工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
第一部分：工程措施			
1	排水工程		
(1)	现浇砼边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	砼盖板边沟	m	172
(4)	L型砼边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
2	沉沙池	座	32
第二部分：植物措施			
1	绿化工程		
(1)	撒播草籽	m ²	2800

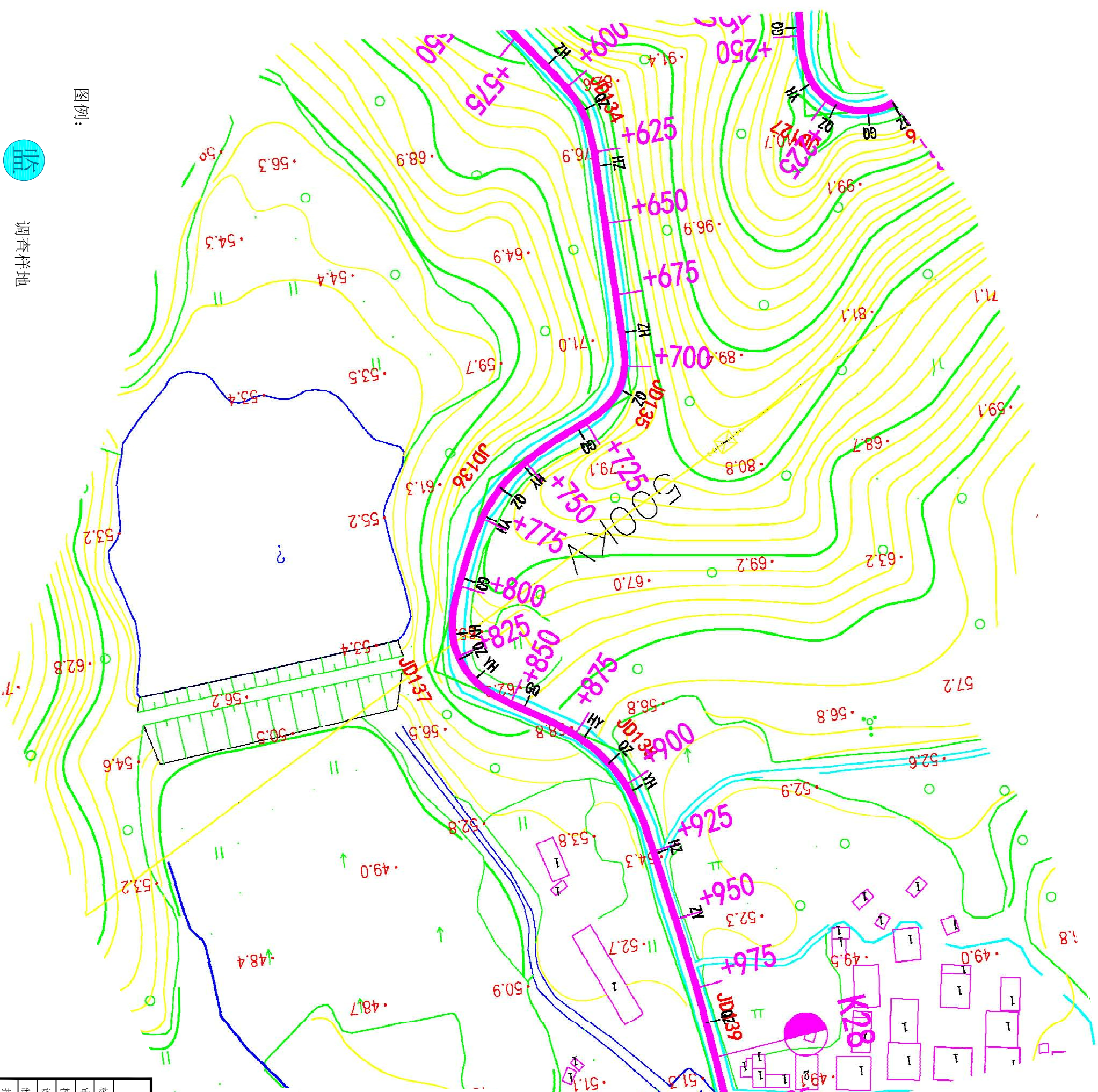
水土保持监测点布设表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	调查样地
	桩号K28+600边沟	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号K25+450处绿化	调查样地



图例：
 调查样地

南昌亲水建筑工程咨询有限公司		核定		验收
		审查		阶段
南昌市S106太平至南安段(原X014线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)		设计		
水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(7/9)		制图		
设计证号		比例	1:4000	日期
资质证书		图号		2019年05月



图例:



调查样地

水土保持措施工程量汇总表

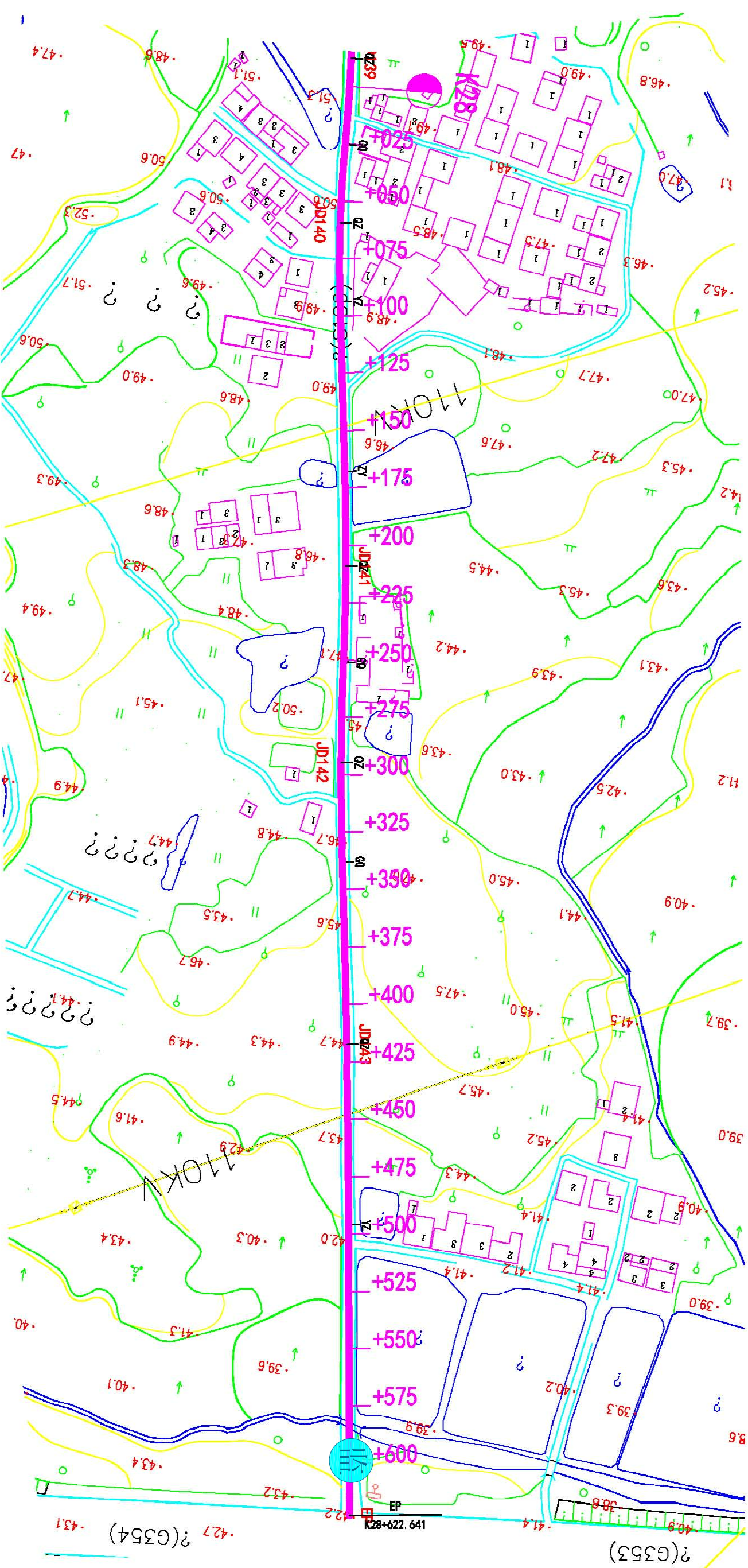
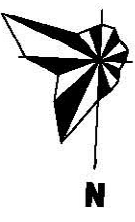
序号	工程名称	单位	工程量
第一部分: 工程措施			
1	排水工程		
(1)	浆砌石边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	砼盖板边沟	m	172
(4)	L型砼边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
2	沉沙池	座	32
第二部分: 植物措施			
1	绿化工程		
(1)	撒播草籽	m ²	2800

水土保持监测点布设表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号 K22+500 沉沙池	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号 K28+600 边沟	调查样地
	桩号 K25+450 处绿化	调查样地

南昌亲水建筑咨询有限公司

核定	南昌市S106太平至南安段(原X014线万线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)	验收
审查		阶段
设计		
制图		
绘图		
设计证号		
资格证书		
水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(8/9)		
比例	1:4000	日期
图号		2019年05月
		附图2-8



水土保持措施工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
第一部分：工程措施			
1	排水工程		
(1)	浆砌砂边沟	m	5691
(2)	浆砌石边沟	m	469
(3)	砼盖板边沟	m	172
(4)	L型砼边沟	m	161
(5)	浅碟型边沟	m	293
第二部分：植物措施			
2	沉沙池	座	32
(1)	绿化工程		
(1)	撒播草籽	m ²	2800

水土保持监测点布设表

监测区域	监测地点	监测点类型
路基工程防治区	桩号K22+500沉沙池	调查样地
	桩号K28+600边沟	调查样地
绿化及附属设施工程防治区	桩号K25+450处绿化	调查样地

图例：



调查样地

南昌亲水建筑咨询有限公司

南昌市S106太平至南安段(原S014线)大中修工程(K21+700-K28+600, 路线长6.9公里)

验收阶段

水土保持设施竣工验收图(含监测点位)(9/9)

核定		设计证号	比例	1:4000	日期	2019年05月
审查		制图	图号			
设计		绘图				
校核		审核				
设计		设计				
制图		制图				
绘图		绘图				
设计证号		设计证号				
资格证书		资格证书				