

建设项目竣工环境保护验收调查表

项目名称： 500 米口径球面射电望远镜（FAST）建设项目

委托单位： 中国科学院国家天文台

编制单位：毕节市环境科学研究所有限公司

编制日期：2019 年 5 月

目 录

1 项目总体情况	1
2 调查范围、因子、目标、重点	3
3 验收执行标准	5
4 工程概况	8
5 环境影响评价回顾	25
6 环境保护措施执行情况	33
7 环境影响调查	41
8 环境质量及污染源监测	58
9 环境管理状况及监测计划	59
10 竣工环保验收调查结论与建议	63

附图：附图 1 交通地理位置图

附图 2 平面布置图

附图 3 区域水文地质

附图 4 水系图

附图 5 环评时期土地利用现状图

附图 6 验收阶段土地利用现状图

附图 7 环评时期植被类型分布图

附图 8 验收阶段植被类型分布图

附图 9 环评时期土壤侵蚀现状图

附图 10 验收阶段土壤侵蚀现状图

附图 11 500 米口径球面射电望远镜电磁波宁静区区域图

附件：附件 1 委托书；

附件 2 项目环评批复

附件 3 贵州省人民政府承诺提供 FAST 建设用地的函

附件4 项目建议书的批复

附件5 水土保持方案的批复

附件6 中国科学院 贵州省人民政府共建国家重大科技基础设施500米口径球面射电望远镜协议书

附件7 FAST园区垃圾清运合同

附件8 物业服务合同

附件9 中国科学院国家天文台500米口径球面射电望远镜建设项目竣工环保验收调查环境监测（报告编号：QNPT190512）

附件10 项目水土保持设施验收鉴定书

附件11 项目突发环境事件应急预案备案表

附表：建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

1 项目总体情况

建设项目名称	500 米口径球面射电望远镜 FAST				
建设单位	中国科学院国家天文台				
法人代表	赵刚	联系人	赵保庆		
通讯地址	北京市朝阳区大屯路甲 20 号				
联系电话	010-64863369-3323	传真	010-64877278	邮政编码	100012
建设地点	贵州省黔南布依族苗族自治州平塘县克度镇金科村大窝凼				
建设性质	新建 ☒ 改扩建 ☐ 技改 ☐		行业类别	7310 自然科学研究和试验发展	
环境影响报告表名称	中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目环境影响评价报告表				
环境影响评价单位	贵州省环境科学研究设计院				
初步设计单位	北京市建筑设计研究院有限公司、中国中元国际工程有限公司、贵州正业工程技术投资有限公司				
环境影响评价审批部门	中华人民共和国环境保护部	文号	环审〔2008〕70 号	时间	2008 年 4 月 22 日
工程核准部门	国家发展和改革委员会	文号	发改高技〔2007〕1539 号	时间	2007 年 7 月 10 日
初步设计审批部门	—	文号	—	时间	—
环境保护设施设计单位	中国中元国际工程有限公司				
环境保护设施施工单位	中铁十一局集团建筑安装工程有限公司				
环境保护设施监测单位	贵州中佳检测中心有限公司				
投资总概算（万元）	71421	环保投资（万元）	38	环境保护投资占总投资比例	0.05%
实际总投资（万元）	114959	环保投资（万元）	970.35		0.84%
	1994年06月，北京天文台设立大射电望远镜LT课题组，启动选择。 1998年03月，FAST完整概念问世。同年04月，全国20家科研所组建FAST项目委员会。 1999年03月，知识创新工程首批重大项目“大射电望远镜FAST预研究”启动。 2005年01月，国家自然科学基金交叉重点项目“巨型射电天文望				

项目建设过程 简述（项目立 项～运行）	远镜的新模式”启动。同年09月，顺利通过中科院组织的国家科技重大基础设施“FAST建议书专家评审会’。 2006年03月，中国科学院基础科学局举行“FAST项目国际评估与咨询会”，建议尽快立项建设。 2007年07月，国家发改委批复FAST工程正式立项。 2008年10月，国家发改委批复FAST工程可行性研究报告；12月FAST工程奠基。 2009年02月，中国科学院、贵州省人民政府批复FAST工程初步设计和概算。 2011年03月，FAST工程正式开工。 2012年01月，973计划“射电波段的前沿天体物理课题及FAST早期科学研究”启动。同年12月，FAST台址开挖与边坡治理工程验收。 2013年10月，《贵州省500米口径球面射电望远镜电磁波宁静区保护办法》执行。同年12月，FAST工程圈梁钢结构顺利合龙。 2014年11月，FAST馈源支撑塔制造和安装工程竣工验收。 2015年02月，FAST索网工程完成。同年11月，FAST馈源舱（代舱）首次升舱成功；舱停靠平台通过验收。 2016年03月，中国科学院、贵州省人民政府联合批复FAST工程调整初步设计及概算。同年06月，FAST综合布线工程验收；馈源舱（正舱）主体完工。07月，FAST反射面单元完成吊装，FAST主体工程完工。09月，《黔南布依族苗族自治州500米口径球面射电望远镜电磁波宁静区环境保护条例》正式实施。09月，超宽带接收机安装成功，完成FAST首次脉冲星观测。09月25日，FAST工程竣工。
------------------------------------	--

2 调查范围、因子、目标、重点

调查范围	参照本工程的环境影响报告表，并根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类（HJ/T394-2007）》的要求校核本工程竣工环境保护验收调查范围，详见表 1： 表 1 验收调查范围核准一览表 <table><tr><th>类别</th><th>环评阶段的调查范围</th><th>本次验收的调查范围</th><th>变化情况</th></tr><tr><td>地表水环境</td><td>未明确</td><td>项目周围 1km 范围</td><td>根据实际调整</td></tr><tr><td>地下水环境</td><td>未明确</td><td>项目 1km 范围内泉点</td><td>根据实际调整</td></tr><tr><td>声环境</td><td>未明确</td><td>项目周围 1km 范围</td><td>根据实际调整</td></tr><tr><td>环境空气</td><td>未明确</td><td>项目周围 1km 范围</td><td>根据实际调整</td></tr><tr><td>固体废弃物</td><td>未明确</td><td>项目周围 1km 范围</td><td>根据实际调整</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>场地范围外延 1km 范围、进场道路中心线 200m 内、取弃土(渣)场</td><td>场地范围外延 1km 范围、进场道路中心线 200m 内、取弃土(渣)场</td><td>无变化</td></tr></table>	类别	环评阶段的调查范围	本次验收的调查范围	变化情况	地表水环境	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整	地下水环境	未明确	项目 1km 范围内泉点	根据实际调整	声环境	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整	环境空气	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整	固体废弃物	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整	生态环境	场地范围外延 1km 范围、进场道路中心线 200m 内、取弃土(渣)场	场地范围外延 1km 范围、进场道路中心线 200m 内、取弃土(渣)场	无变化
类别	环评阶段的调查范围	本次验收的调查范围	变化情况																										
地表水环境	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整																										
地下水环境	未明确	项目 1km 范围内泉点	根据实际调整																										
声环境	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整																										
环境空气	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整																										
固体废弃物	未明确	项目周围 1km 范围	根据实际调整																										
生态环境	场地范围外延 1km 范围、进场道路中心线 200m 内、取弃土(渣)场	场地范围外延 1km 范围、进场道路中心线 200m 内、取弃土(渣)场	无变化																										
调查因子	施工期： 水土保持、施工期废水、噪声、废气、固废处置情况、生态恢复情况。 运行期： （1）大气环境：食堂油烟排放浓度、处理效率； （2）生态环境：施工临时占地、工程占地、交通道路等的生态恢复情况； （3）水环境：生活污水产生量、处理处置方式或排放去向； （4）固体废弃物：生活垃圾产生量及处置方式。																												
环境敏感目标	根据项目的特点和实际影响范围，本次重点调查建设地点为中心，半径 1km 范围内的敏感目标。通过现场踏勘，由于项目特殊性，项目建设地点半径 1km 范围内设立为项目保护区，区内居民已进行搬迁。除了平塘大射电景区的大射电观景台外，在工程调查范围内未发现自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地及居民区、学校、医院等环境敏感点。																												

调查重点	本次调查的重点是：工程设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要工程内容；核查实际工程内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况；环境敏感目标基本情况和变更情况；环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果；环境质量和环境监测因子达标情况；工程施工期和运行期实际存在的环境问题；工程环境保护投资落实情况。
-------------	---

3 验收执行标准

环 境 质 量 标 准	1、地表水：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。		
	2、项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）从2018年5月1日期实施，替代《地下水质量标准》（GB/T14848-93），因此项目建成后地下水环境按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准进行校核。		
	表 2 地下水环境标准值		
	污染物名称	单位	标准限值
			验收标准 校核标准
	pH	无量纲	6.5~8.5 6.5~8.5
	流量	L/s	/ /
	As	mg/L	0.05 0.01
	Hg	mg/L	0.001 0.001
	Pb	mg/L	0.05 0.01
	Cd	mg/L	0.01 0.005
	总硬度	mg/L	450 450
	溶解性总固体	mg/L	1000 1000
	耗氧量	mg/L	3.0 3.0
	氨氮	mg/L	0.2 0.50
	氟化物	mg/L	1.0 1.0
	六价铬	mg/L	0.05 0.05
	总大肠菌群	CFU/100mL	3.0 3.0
	细菌总数	CFU/mL	100 100
	3、环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。		
	4、声环境：《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）2类标准。验收阶段按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准进行校核。		

污
染
物
排
放
标
准

1、污水：回用水标准执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准。

表 3 农田灌溉用水水质基本控制项目标准值

序号	项目类别	作物类型		
		水作	旱作	蔬菜
1	五日生化需氧量/（mg/L） ≤	60	100	40 ^a , 15 ^b
2	化学需氧量/（mg/L） ≤	150	200	100 ^a , 60 ^b
3	悬浮物/（mg/L） ≤	80	100	60 ^a , 15 ^b
4	阴离子表面活性剂/（mg/L） ≤	5	8	5
5	水温/℃ ≤	35		
6	pH	5.5~8.5		
7	全盐量/（mg/L） ≤	1000 ^c （非盐碱土地区），2000 ^c （盐碱土地区）		
8	氯化物/（mg/L） ≤	350		
9	硫化物/（mg/L） ≤	1		
10	总汞/（mg/L） ≤	0.001		
11	镉/（mg/L） ≤	0.01		
12	总砷/（mg/L） ≤	0.05	0.1	0.05
13	铬（六价）/（mg/L） ≤	0.1		
14	铅/（mg/L） ≤	0.2		
15	粪大肠菌群数/（个/100mL） ≤	4000	4000	2000 ^a , 1000 ^b
16	蛔虫卵数/（个/L） ≤	2		2 ^a , 1 ^b

2、废气：项目执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型标准，实际建设规模符合小型规模，验收执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型标准。

表 4 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0		
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

3、噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

表 5 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

标准名称	级（类）别	项 目	单位	标准值	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	等效声级	dB(A)	昼间	60
				夜间	50

4、固体废弃物：执行《贵州省一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（DB52/865-2013）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）

	及2013修改单。
总量控制指标	环境影响报告表中建议总量控制指标为COD：2.06t/a，项目环评批复未批复总量控制指标。 根据项目环境影响报告表及现场实际调查，项目生活污水经生活污水处理站处理后，达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准，全部回用项目内绿化，不外排。因此，本项目无总量控制指标。

4 工程概况

项目名称	500 米口径球面射电望远镜（FAST）
项目地理位置	本工程位于贵州省平塘县克度镇金科村大窝凼，项目交通地理位置见附图 1。
环境概况： 1、地质 （1）地质构造 根据《贵州省平塘县大窝凼 FAST 候选台址综合工程地质初勘报告》，工作区地处扬子准地台黔南台陷贵定南北向构造变形区南端与广西山字型构造体系的复合部，区域地质构造较发育，构造线总体呈南北向展布。 台址处于克渡向斜东翼，褶皱构造不发育，只是区域上的董当断层（F₁）从场地中部呈南北向贯穿，南北向轴线钻孔均证实了断层。在场地南缘叉口处的道路已揭露了该断层破碎带和断层产状，断层破碎带宽约 30m，断层产状为 270° ∠60°，断层角砾岩和断层泥均发育，角砾岩大小不等，被钙质胶结，局部有钙质浸染和后期溶蚀现象，破碎带中还发育次级断层及溶蚀裂隙，裂隙多被碎石粘土后期充填，断层两盘岩层产状变化较大，东盘岩层倾向北东 40—50°，倾角 4—12°，西盘岩层产状较陡，倾向为 310—320°，倾角 25—31°，两盘岩性相同，从断面特征（波状起伏）及区域上看，可知其为张性正断层，断距不清，从钻孔资料反应断层破碎带呈南北向带状延伸，并在场地北缘山叉口处也发现断层角砾岩，可以判定该断层从场地呈南北向贯穿。 另外，在 F₁ 断层东盘发育有一条次级小断层（F₂），该断层规模较小，向北延伸于场地南部被 F₁ 断层阻切，为一倾向东的高角度张性断层。 除此之外，场地内岩石节理裂隙发育，通过实地调查统计，主要发育两组节理，即北东（NE15—60°）和北西向（NW315—350°），两组节理发育较好，贯穿性强，主要发育于中厚层灰岩和白云质灰岩中，节理间距 0.2—1m，有的节理已发展成裂隙，裂隙宽度 0.01—0.3m，长 0.5—2m，部分裂隙被粘土充填，半充填。由于中厚层灰岩、白云质灰岩常形成陡岩（崖），陡岩上的岩体被两组节理裂隙切割成脱离母体产生崩塌，堆积于场地四周及中心地势低洼和相对平缓地带，有的在陡岩上形成危岩体。场地内地质构造较复杂。	

（2）地层

根据地质初勘报告，项目区位于贵州省平塘县克度向斜东翼近轴部，轴部为三叠系，两翼向东向西分别出露二叠系和石炭系。

1) 石炭系（C）

下统大塘组（C_{1d}）：岩性变化大，下段为石英砂岩，中厚层灰岩夹页岩或硅质岩，厚 7~675m；上段主要为中厚层灰岩，瘤状及燧石灰，厚 300 余米。

中统黄龙群（C_{2hn}）：上部为厚层块状致密灰岩，下部为块状结晶白云岩或白云质灰岩，厚 500m。

上统马平群（C_{3mp}）：为块状致密灰岩，质极纯，厚 250m 左右。

2) 二叠系（P）

中统茅口组（P_{2m}）：由灰岩及瘤状白云质灰岩组成，厚 133-668m。

上统吴家坪组（P_{3w}）：以中厚层隧石灰岩为主，偶夹硅质层，页岩，底部为一层不稳定的 25-30m 铁铅质粘土岩，局部含不连续的煤 1-5 层。

3) 三叠系（T）

下统大冶组（T_{1d}）：由薄至厚层灰岩及白云岩组成，厚度 71-361m。

中统小米塘组（T_{2xm}）：主要岩性为中至厚层细粒白云岩，白云岩化灰岩等，厚 500m 左右。

中统凉水井组（T_{2l}）：主要为中至厚层致密灰岩，白云质灰岩，夹含泥灰岩，厚约 1600m。

4) 第四系（Q）

分布零星，主要为坡、残积红粘土、冲积砂砾层，厚度一般小于 5.0m，地形陡峻，洼地底部以及斜坡地带有成层崩塌块石堆积层分布，厚度变化大。

（3）不良地质情况

根据地质初勘报告，通过工作区工程地质、水文地质及大窝凼洼地环境地质测绘及钻探揭示，工作区现状地质灾害主要为崩塌灾害类型，因后期工程建设活动有引发潜在滑坡地质灾害的可能。

工作区地形陡峻，受北东、南东两组共轭节理切割破坏和卸荷裂隙影响，陡坡和石崖上有零星松动危岩体分布，不时出现松动岩块的塌落，对工程建设造成一定的不良影响。各洼地底部及其周围缓坡地带都有崩塌块石层分布，地表块石松散，中下部块石呈

密实、紧密、半胶结、胶结状态，以密实堆积层为主，总体稳定性好，且块石堆积层大范围成层分布。陡坡、石崖有松动分离岩石块体分布。

（4）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），项目所在区域地震动峰值加速度为小于 0.05g，相应地震基本烈度为小于Ⅵ度，经查中国地震动反应谱特征周期区划图，特征周期为 0.35s，属于区域地壳较稳定区。

2、地形地貌

项目区属岩溶（喀斯特）地貌中的岩溶盆地，低山地形。地势总体上北高南低，区域内碳酸盐岩广泛分布，地表岩溶峰丘、洼地、落水洞极为发育，地形起伏不平，坡度较陡，呈锯齿状，见大窝凼——大井地势图。局部山体陡峭，形成陡崖和悬臂。

大窝凼洼地由一大一小两洼地组成，小洼地位于大洼地北侧，之间被一梁状山脊分隔，隔梁顶标高 928.50m。大洼地底部为稻田，平坦，底标高 840.9m，稻田外围为缓坡旱地，有村民居住，东面、南面斜坡中部以上变成阶梯状石崖陡壁和陡坡，西面变成陡坡；小洼地底标高为 889.50m，底部为林地，外围为灌木林地，东侧斜坡中部以上为石崖陡壁，其余为陡坡，无住户。大小洼地边壁在标高 840.9—980.0m 之间，组成一个相对闭合的大窝凼洼地，标高 980.0m 以上不闭合，东、南、西、北四面各有一个垭口，其中东垭口标高 1095.90m，经垭口通向丁家湾；南垭口标高 1003.1m，属大窝凼的主要出入口，与进大窝凼毛石公路相连；西垭口最低，标高 981.2m，翻过垭口进入另一洼地，该洼地呈哑铃形（拟为 B 渣场位置），底标高 940.6—953.10m；北垭口标高约 1050m，通向热路、底笋。大窝凼地形剖面形态近似“U”字型，水平方向断面的形状比较规则近似圆形，以钻孔 ZK6 为圆心，标高 960m 以东的半径为 250m，以西的半径为 340m，以北越过山梁到达小洼地北坡，半径 450m，以南半径 260m。洼地四周共有 5 个较大山峰，最高峰位于洼地南东东侧，峰顶高程 1201.20m，地形最大高差 342.0m。

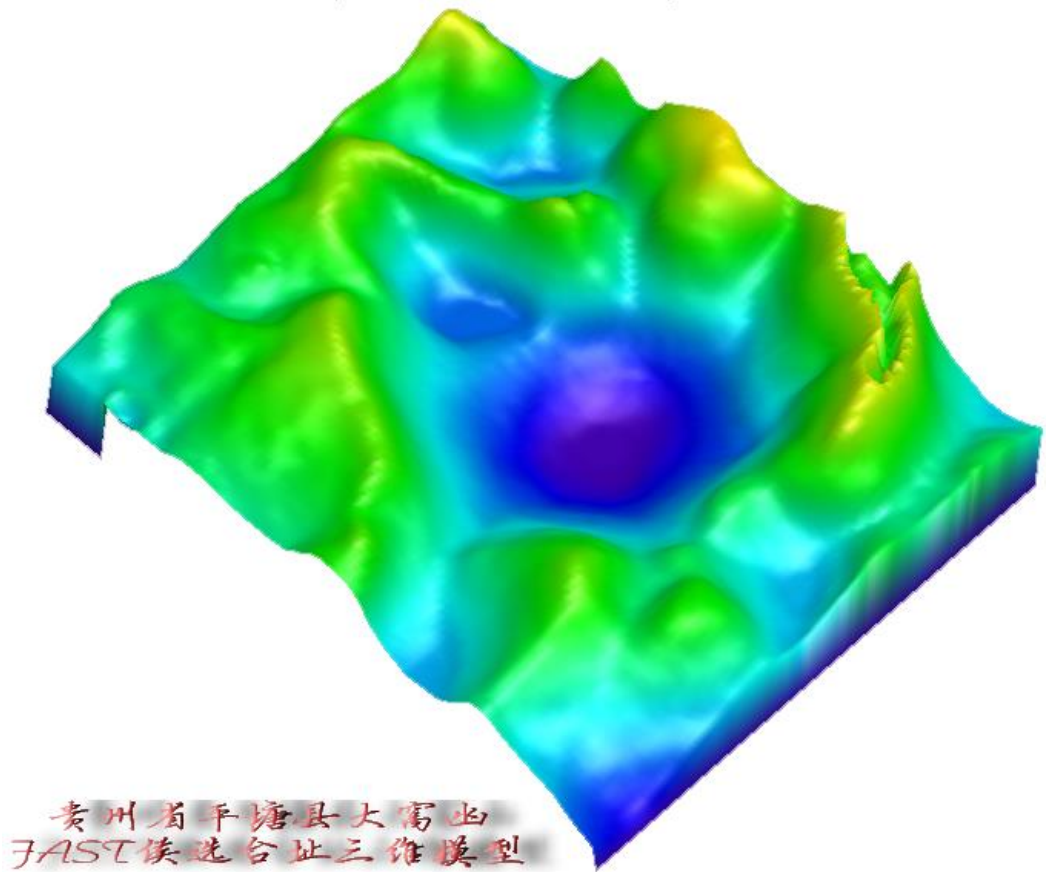


图 1 大窝凼台址三维模型

3、气候

平塘地处中亚热带季风湿润气候区，夏无酷暑，冬无严寒，热量丰富，雨量充沛，无霜期长。年平均气温 17~C，年极端气温最高 37.7~C，极端气温最低—7.7~C。无霜期 312 天，年平均降雨量 1259 毫米。这种气候条件，十分有利于各种动植物生长，该县发展生态旅游和生态农业具有得天独厚的条件。

3、水文

(1) 地表水

平塘县属珠江流域红水河水系，境内有霸王河、槽渡河、平舟河及其支流 32 条，河道总长 466.3km，总流域面积 2815.6km²，天然落差 4416m，河网密度为 0.17km/km²。境内有地下河 27 条，主干流程共 220.9km。较大的河流有霸王河、槽渡河、平舟河，自西向东排列成“川字形”，自北向南纵贯县境，西关山脉、平火坝山脉为三条主要河流的分水岭。地表水资源总量达 16.8 亿 m³，其中霸王河流域 3.18 亿 m³，槽渡河流域 7.22 亿 m³，平舟河流域 6.4 亿 m³。县内过境水量达 22 亿 m³，其中霸王河 7.08 亿 m³，槽渡

河 5.6 亿 m^3 ，平舟河 9.32 亿 m^3 。河流以雨水补给为主，夏季、冬季径流量变化显著，多数不能通船，但水能蕴藏量较丰富，理论蕴藏量达 26.8 万 kW，可开发 10.5 万 kW。

项目所在区域地表水体少见，岩溶地下河管道发育。流经项目所在区的摆郎河在平塘航龙一带落入地下向南迳流，最后从罗甸董架大井和小井流出地表。大小井地下河自北向南迳流，大窝凼属大井地下河系。大井地下河系主管道起于航龙，经高务、打多至大井，平水期流量 $20\sim 30\text{m}^3/\text{s}$ ，枯季流量 $6.6\text{m}^3/\text{s}$ 。大小井地下河系是坝王河的源头，在蚂蚁寨注入濛江，属珠江水系。

（2）地下水

根据地层岩性、含水介质和地下水动力条件，项目区地下水主要可分为第四系松散岩类孔隙水和碳酸盐类溶洞裂隙水，其含水介质特征如下：1）第四系松散层岩类含水介质：区内第四系覆盖层为母岩风化后形成的残积、坡积物或溶塌、崩塌堆积物，分布于谷地、洼地底部或斜坡地带，地下水的储集场所为土层中的孔隙。2）碳酸盐岩类岩石含水介质：区内广泛分布着碳酸盐岩类岩石，受构造因素影响，岩体北东和南东向两组共扼节理裂隙和表层风化裂隙发育，经后期溶蚀，裂隙空间规模不断加剧，成为大气降水入渗通道和地下水储集运移的空间。

区域地下水为两源型补给，主要接受大气降水补给，区内年降水量较为充沛，但在时空上分布不均。地域上，降水量分配的总体趋势为从上游向下游逐渐减少；时间上，每年丰水期降水量占全年降水总量的 50~70%，是地下水接受补给的主要时期，其它季节降水少，地下水接受补给的量较小。

区内地下水接受补给的方式有集中补给和分散补给两种。集中补给普遍存在于摆郎河深切河谷地带以及流域下游的峰丛洼地区；分散补给主要存在于区内碎屑岩及不纯碳酸盐岩分布区。

项目区位于大井地下河系统中下游区，地形起伏大，峰丛洼地发育，地表漏斗、落水洞、溶洞发育密度大，其大气降水可通过上述岩溶直接注入地下。

区内地下水径流方向为自北向南，迳流形式表现为：碎屑岩或不纯碳酸盐岩分布区，地下水主要沿不同成因发育的裂隙呈分散流状径流；纯碳酸盐岩出露区，地下水多以管道流形式集中径流。

项目区断裂构造较发育，其破碎带岩溶化程度较高，沿断裂带串珠状洼地发育，地下水沿断裂破碎带汇集迳流。

4、土壤

平塘县属中亚热带常绿阔叶林红壤、黄壤地带，地层出露多，岩性较复杂，石灰酸盐岩类分布广泛，土地分为黄壤、石灰土、水稻土、紫色土、潮土 5 个土类、13 个亚类、33 个土属、79 个土种，其中自然土种 24 个，耕作土种 55 个。黄壤、石灰土、水稻土是县内主要土壤类型。黄壤面积 270.78 万亩，占全县土地总面积的 63.9%；石灰土面积 35.66 万亩，占全县土地总面积的 8.41%；水稻土面积 26.43 万亩，占全县土地总面积的 6.24%。

根据现场调查并查阅相关资料，项目区土壤类型主要为石灰土、黄壤和水稻土，较为平坦的区域以黄壤和水稻土为主，坡面以石灰土为主，PH 为 6~8，土层厚度 0~5m。石灰土是岩成土之一，其风化过程和土壤特性深受母岩的影响，特征是质地粘细、富含钙质，微碱性至碱性反应，有机质含量较多，表层常黑色，结构粒状。黄壤为中亚热带季风湿润性生物气候条件下发育而成的土壤，在风化作用和生物活动过程中，土壤原生矿物受到破坏，富铝化作用表现强烈，发育层次明显，全剖面呈酸性。水稻土为区内主要耕作土壤之一，主要分布在凹地丘陵等有水源灌溉处。

5、植被

平塘县气候温和湿润，地带性植被为中亚热带常绿阔叶林。由于地貌类型多样，生态环境复杂，生物种类繁多，植被类型及组成种类复杂多样，主要有森林植被、灌丛植被、草地植被，在各个景区的坝（盆）地中，农田植被也有相当的分布。

森林植被主要为壳斗科、樟科、玄参科和金缕梅科的麻栎、白栎、栓皮栎、樟楠、泡桐、枫香等阔叶树。近数十年来，这些森林树种逐渐为杉木、油桐和属芸香科、蔷薇科等经济价值较高的树种所代替，并形成了常绿阔叶林、常绿针阔混交林和针叶林等多种林分。全县森林覆盖率为 52%。

项目范围内树种马尾松、杉木、枫树、梧桐树、椿树、栗木树等，无名贵保护树种。

6、社会经济

项目区位于贵州省黔南州平塘县克度镇境内。

平塘县隶属贵州省黔南布依族苗族自治州，位于贵州省南部，东经 106° 40′ 29″ ~ 107° 26′ 19″，北纬 25° 29′ 55″ ~ 26° 06′ 41″ 之间。东邻独山县，南与广西南丹县毗邻，西与惠水县、罗甸县相连，北与贵定县、都匀市接壤，享有“玉水金盆”美称。

平塘县属中亚热带季风湿润气候区，总面积 2815.6 平方公里，2017 年末户籍总人口 33.1841 万人，辖 9 个镇、1 个乡、121 个行政村、1745 个村民组，拥有甲茶风景区、龙塘风景区、克度溶洞群、号称中国天眼的世界最大望远镜—500 米口径球面射电望远镜等景点。

克度镇位于贵州省黔南布依族苗族自治州平塘县城西北部，距县城 76 公里，东与平塘县通州镇、鼠场乡接壤，南与罗甸县董架乡为邻，西靠平塘县的塘边镇清水片区，北抵惠水县羡塘乡。全镇辖金星、金山、光明、落良、金科、航龙、前进、先进 8 个行政村。是世界第一大射电望远镜（FAST）所在地。克度镇处于山地丘陵之间，交通、水利、基本农田等基础设施建设比较滞后，经济结构较为单一。粮食产量低而不稳，农业产业化发展刚刚起步，尚未形成主导产业。农业新技术推广率还不高，经济来源主要依赖种养殖业和务工收入。粮食作物主要有玉米、小麦、高粱等，经济作物有茶叶、油菜、烤烟等，矿产资源主要有煤、重钙石、紫砂陶、高岭土等。

主要工程内容及规模：

该项目建设区由望远镜基地、观测基地、交通道路区和供排水工程区四大部分组成。其中，交通道路区包括进场道路区、场内道路区和人行便道区，供排水工程区包括取水点、高位水池区、供水线路和排水隧道区。

表 6 主要工程内容及规模

一级分区	二级分区	主要建设内容和建(构)筑物
望远镜基地	望远镜基地	支撑圈梁、主索网、反射面单元、促动器装置、地锚、防噪墙、挡风墙、健康监测系统、6 个支撑塔、柔性钢索、钢索驱动卷扬机、馈源入港平台、馈源舱、测量基墩、测量专用基准站设备房、反射面下盘山维修道路 2.4km（路基宽 5.5m）、排水隧道进口等
观测基地	观测基地	综合楼、机修车间及库房、8#变电所、给水净化站、污水处理站、1#~7#变电所、活动场地、停车场及其他零星建筑等
交通道路区	进场道路区	沿现有泥石路修建进场道路 7km，路面宽 7m，路基宽 8.5m。
	场内道路区	包括反射面到观测基地道路、反射面“锅沿”环路等

		4km（路面宽 6m，路基宽 7.5m），及通向 6 个馈源支撑塔的维修道路等 0.6km（路面宽 4m，路基宽 5.5m）；不含反射面下盘山路 2.4km。	
	人行便道区	人行便道 500m，石阶宽 1m。	
	供排水工程区	取水点	
		集水池、取水口、取水泵房等	
		高位水池区	
		高位水池、上高位水池的人行便道	
	供水线路区	供水管线	
		排水隧道区	
		排水隧道、隧道出口、排水明渠	

项目平面布置、工程占地及植被恢复情况：

(1) 平面布置

FAST 项目主要由观测基地与 500 米口径射电天文望远镜基地组成。中部为望远镜基地，在望远镜基地的南偏东 450m 处布置观测基地；项目实际使用 2 处渣场，A 渣场：小窝凼位于望远镜基地北侧边界弃渣完成后平整场地在其上建设仓库，C 渣场：南窝凼位于望远镜基地南侧 100m 处的山坳内，弃渣完成后将其建设为休闲区，其中建设休闲区，未建设部分进行覆土绿化；高位水池建在望远镜基地南面的一个小山包上；在望远镜基地底部建设一条排水隧道向东至水淹凼洼地排水；项目采用距望远镜基地西南面直线距离约 1.3km 的六水地下暗河露头处作为水源地。

进场道路的路基宽度 8.5m，路面为沥青混凝土；场内道路则是路基宽度 4~4.5m，路面为沥青混凝土。本工程具体平面布置情况详见附图 2。

(2) 工程占地

500 米口径球面射电望远镜项目建设区面积 45.89hm^2 ，其中工程永久占地 445.69hm^2 ，主要包括望远镜基地、观测基地、交通道路区、取水点、高位水池和排水隧道区；临时占地 0.20hm^2 ，主要供水线路区的占地。

(3) 植被恢复及绿化情况

项目于 2016 年 9 月全部完工，区内空地进行了硬化或绿化，总绿化面积为 7.9hm^2 。本工程现状景观情况如下。



望远镜基地



观测基地



项目大门



食堂



变电室



备用发电机房



污水处理站



生活用水取水点及取水设施



消防用水取水点



生活用水蓄水池



生活用水给水站过滤水池



空气能热水器及基座



空调及基座



弃渣场植被恢复及综合利用



图 2 工程现状图

工程环境保护投资：

本工程总投资为 114959 万元，实际环保投资总计 970.35 万元，占总投资的 0.84%，具体环保投资情况详见表 7。

表 7 本项目环保投资一览表

序 号	项 目	投资额（万元）
1	生活污水处理系统	41.18
2	大气污染防治（食堂油烟净化设施）	2.62
3	生活垃圾处置设施	3.55
4	生态恢复措施（包含项目区域植被恢复、绿化费用等）	923
合计		970.35

工程变更情况及变更原因:

本工程环评阶段及实际建成后情况见表 8。

表 8 项目建设情况一览表

序号	项目	环评报告	实际建成
1	主体工程	1、台址勘查和开挖 (1) 开挖前, 对台址区方圆 2km 地形进行测绘。 (2) 对方圆 0.8km 进行详勘, 查清台址工程地质和水文地质条件。 (3) 开挖清理洼地。 (4) 为保证洼地不积水, 需修建排水渠道。	1、台址勘查和开挖 (1) 开挖前, 对台址区 2km×2km 地形进行测绘。 (2) 对 0.8km×0.8km 进行详勘, 查清台址工程地质和水文地质条件。 (3) 开挖清理洼地。 (4) 为保证洼地不积水, 需修建排水渠道。
		2、主动反射面 (1) 洼地内和边坡的土木工程。 (2) 建设主动反射面索网。 (3) 主动反射面的健康监测系统, 铺设动力与信号线路。 (4) 现场安装和检测装备。	2、主动反射面 (1) 洼地内和边坡的土木工程。 (2) 建设主动反射面圈梁、索网。 (3) 主动反射面的健康监测系统, 铺设动力与信号线路。 (4) 现场安装和检测装备。
		3、馈源支撑系统 (1) 光电机一体化的一次索支撑。 (2) 制造直径 10m 左右的馈源。 (3) 制造两级调整机构之间的转向机构, 实现馈源舱的平动、转动结构控制。 (4) 建造地面至馈源舱之间的能源与信号通道。	3、馈源支撑系统 (1) 建设六座百余米的馈源支撑塔。 (2) 制造直径 10m 左右的馈源舱。 (3) 制造两级调整机构之间的转向机构, 实现馈源舱的平动、转动结构控制。 (4) 建造地面至馈源舱之间的能源与信号通道。
		4、测量与控制 (1) 建设洼地中基准网和基准站。 (2) 馈源舱位置。 (3) 反射面位形扫描: 建设 9 个近景观测基站, 每基站上建设精密旋转平台, 配置数码相机, 观测时对照明区内约 1000 个控制点扫描。 (4) 控制: FAST 需要先进的控制策略、众多复杂规模巨大的控制子系统以及它们之间的接口	4、测量与控制 (1) 建设洼地中基准网和基准站。 (2) 馈源舱位置测控。 (3) 反射面位形扫描: 建设 24 个测量基墩, 每基墩上建设精密旋转平台, 配置全站仪, 观测时对照明区内约 1000 个控制点扫描。 (4) 控制: FAST 需要先进的控制策略、众多复杂且规模巨大的控制子系统以及它们之间的接口

		和集成。 (5) 现场总线建设。	和集成。 (5) 现场总线建设。
		5、馈源与接收机 研制高性能的多波束馈源及多用途的接收机。 (1) 馈源和低噪音接收机。 (2) 采用氦气 GM 制冷机和真空杜瓦等来实现制冷，在对高于 560MHz 的频段，把前置放大器等关键器件制冷到 10~20K 的低温来保证低噪音特性。 (3) 数字数据处理后端。 (4) 建设宽带光纤数据传输系统。 (5) 建设时间频率标准、接收机控制、监测及信号传输系统。	5、接收机与终端 研制高性能的多波束馈源及多用途的接收机。 (1) 馈源和低噪声接收机。 (2) 采用氦气 GM 制冷机和真空杜瓦等来实现制冷，在对高于 560MHz 的频段，把前置放大器等关键器件制冷到 10~20K 的低温来保证低噪声特性。 (3) 数据处理后端。 (4) 建设宽带光纤数据传输系统。 (5) 建设时间频率标准、接收机控制、监测及信号传输系统。
2	辅助工程	观测基地（含零星建筑）的总建筑面积为 7947.68m ² 。 1、望远镜观测室：用于反射面、馈源支撑、接收机监控及望远镜总体的观测和控制。 2、终端设备室：负责接受望远镜的观测数据，并传达到数据处理中心。 3、数据处理中心：负责对望远镜的观测数据进行初步分析和处理。 4、维修车间及仓库：承担望远镜零部件的修理及备件的存放等任务。 6、测量专用基准站设备房：位于洼地周边和洼地内，用于放置基准网运行维护设备和现场测量设备。 7、办公用房：包括办公室、图书资料室、多功能大会议室兼望远镜技术与成果展示厅、报告厅、小会议室、会议服务等工作间等。 8、生活服务楼、厨房、餐厅等。 9、辅助用房：包括变电所、发电机房、给水站、污水处理站及油库等。	观测基地（含零星建筑）的总建筑面积为 11419.71m ² 。 1、望远镜总控室：用于反射面、馈源支撑、接收机监控及望远镜总体的观测和控制。 2、终端设备室：负责接受望远镜的观测数据，并传达到数据处理中心。 3、数据处理中心：负责对望远镜的观测数据进行初步分析和处理。 4、维修车间及仓库：承担望远镜零部件的修理及备件的存放等任务。 6、测量专用基准站设备房（中继室）：位于洼地周边和洼地内，用于放置基准网运行维护设备和现场测量设备。 7、办公用房：包括办公室、图书资料室、多功能厅、学术报告厅、会议室、会议服务等工作间等。 8、生活服务楼、厨房、餐厅等。 9、辅助用房：包括变电所、发电机房、给水站、污水处理站等。
3	公用工程	道路	道路

	程 1、进场道路 16km，原为泥结碎石里面，路基宽度仅为 4.5m。改建为三~四级沥青混凝土公路，路基宽度 7.5m。 2、场内道路约 4km，三~四级沥青混凝土公路，路基宽度 7.5m。 3、维修道路约 3km，沥青混凝土路面，路基宽度 5.5m。 供水：自建水源。经初步勘测，拟采用距场址 3km 处六水村中心区的地下暗河露水头作为项目的水源地，为保证水源的可靠性和安全性，将暗河露水头进行清理，加高水堤，并加盖水源保护屋。本项目日用水约为 53m³/d，拟在观测基地综合楼处建给水站，取水口仅设施维护房屋和提升泵，取水口处标高为 822m 左右，综合站处标高为 1020m 左右。给水处理拟采用微絮凝直接过滤工艺。 排水：采用雨污分流制，观测基地生活污水量约 38m³/d，经污水处理站集中处理后，全部用于农灌或绿化。 供电：本项目年耗电量 2365.2×104kwh，电源由平塘县供电局提供，35kV 高压单回路架空供电。变配电所设在观测基地的北部，变配电所内安装 2 台 2000kVA 变压器，可以满足本项目的需要。同时，将配套建设室内外配电、照明等系统，且为保证 FAST 的 24h 不间断运行，本项目将设置 1 套备用柴油发电机。 燃气：食堂采用液化气，由平塘县燃气公司配送。 通讯：大窝凼已开通电话，为满足中远程监控、望远镜控制、数据高速传输至分析评估中心等环节对网络和通讯的需求，本项目将敷设光缆等线路。 采暖制冷：观测楼、综合办公楼和生活服务楼（兼专家公寓）采	1、进场道路约 7km，为三~四级沥青混凝土公路，路基宽度 8.5m。 2、场内道路 592.17m，三~四级沥青混凝土公路，路基宽度 4.5-25m。 3、维修道路约 4km，沥青混凝土路面，路基宽度 4.5-5m。 供水：自建水源。采用项目地西南 1.1km 处的地下暗河露水头作为项目的水源地，并修建了围墙及取水设施。本项目日用水约为 32.4m³/d，在观测基地综合楼西侧上坡修建蓄水池和给水站，给水处理采用微絮凝直接过滤工艺。 排水：采用雨污分流制，观测基地生活污水量约 27.54m³/d，经污水处理站集中处理后，全部用于农灌或绿化。 供电：项目电力由平塘县供电局提供，35kV 高压单回路架空供电。变配电所设在观测基地的北部，变配电所内安装 2 台 2000kVA 变压器，可以满足本项目的需要。同时，将配套建设室内外配电、照明等系统，为确保园区基本生活用电，本项目将设置 2 套备用发电能力为 120kW+125kW 的柴油发电机。 燃气：无。食堂用电力作为能源。 通讯：大窝凼已开通电话，为满足中远程监控、望远镜控制、数据高速传输至分析评估中心等环节对网络和通讯的需求，项目新敷设光缆线路。 采暖制冷：观测楼、综合办公楼和生活服务楼采用中央空调，热水使用电热水器，不设锅炉。
--	---	---

		用单体空调，热水使用电热水器，不设锅炉。	
4	环保工程	污水处理：拟建生活污水处理站，处理规模为 50m³/d。 固废处理：生活垃圾分类收集，集中清运至克度镇垃圾场。施工期开挖土石方约 180 万 m³，弃方全部运至指定的堆场堆放。 绿化：主要布置在观测基地的综合楼四周及停车场的周边，种植当地树木和花草。其他建设用地内的植被应尽量保留。	污水处理：修建生活污水处理站，处理规模为 2m³/h（48m³/d）。 固废处理：生活垃圾分类收集，委托贵州星宇生态环境工程有限公司处理。施工期开挖土石方约 90 万 m³，弃方堆存至基地北侧 A 渣场（小窝凼）和南侧的 C 渣场（南窝凼），弃土结束后，平整场地，在 A 渣场（小窝凼）修建仓库，在 C 渣场（南窝凼）上建设休闲区。 绿化：主要布置在观测基地的综合楼四周及停车场的周边，种植当地树木和花草。其他建设用地内的植被尽量保留。

根据《环境影响评价法》第二十四条第一款规定：“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。”本项目属于科研类项目，无其他变更界定文件，但根据现场调查设计方案与实际建设情况基本一致，变更内容很少，设计发生变更后建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施均未发生重大变动，仍可以纳入本次竣工环境保护验收管理。

5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（大气、水、声、固体废物、生态等）

根据《中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目环境影响评价报告表》项目环境影响预测及结论如下：

1、环境影响分析：

（1）施工期环境影响简要分析：

①空气环境

施工阶段，对空气环境的污染主要来自施工工地扬尘、施工车辆尾气。

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天4~5次），可以使空气中粉尘量减少70%左右，可以收到很好的降尘效果。

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250 μm 时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内。

根据施工灰土拌合现场的扬尘监测资料类比分析，储料场灰土拌合站附近相距5m下风向TSP小时浓度为8.100mg/m³；相距100m处，浓度为1.65mg/m³；相距150m已基本无影响。因此，本项目灰土拌合应尽可能采取设置相对集中式灰土拌合站方式进行，且距环境敏感点在200m以上，以避免扬尘对环境敏感点的直接影响。

②水环境

项目施工过程中对水环境的影响主要来自施工作业中的生产污水和施工人员生活污水两方面。

生产废水来源于施工机械的冲洗等，其主要污染物为冠浮物和建筑材料的残渣，应将废水收集于沉淀池处理，循环使用。

施工期约有200名施工人员，用水量按50L·d人，用水量约 $0.365 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水排水系数按0.85计算，则排水量约 $0.31 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，集中收集后经处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准后，部分用于绿化，其余全部用于农灌。

③声环境

施工期，各种作业机械和运输车辆产生施工噪声，对环境产生一定影响。在施工现场，随着工程进展程度，采用不同的机械设备，如挖掘机、推土机、平土机、大吨位的装载汽车、搅拌机、压路机、摊铺机等，由于这些施工多在露天作业，大部分机械又经常移动，不能采用较正规的隔声措施，再加上施工噪声具有突发性、撞击性的特点，容易引起人们的烦恼。

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。增加量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加1~8dB。

根据类比数据，一般施工机械的噪声达标距离为60m。本项目敏感点最近距离在200m以上，因此不受施工噪声影响。

④固体废物

施工期产生的弃土石方和建筑废料运往指定的堆场，施工人员产生的生活垃圾集中收集后及时清运至克度镇生活垃圾堆场，对周围生态环境影响不大。

⑤生态环境影响

本项目在施工期对生态环境产生影响的区域主要集中在高填深挖段、取弃土场、临时便道、临时堆场等，其影响方式主要有占用农田、毁损植被、引起水土流失、造成农业减产和改变土地利用方式。

在施工中应加强管理，采取随挖随运随填，尽量不在雨天施工，减少水土流失的产生，从而降低对生态环境的影响。在施工结束后，应按有关环保法规对施工期损坏的植被、土地进行修复，完善水土保持工作，则可消除或减轻施工期不利于生态环境的影响。

综上所述，本项目施工期产生的环境影响是局部、暂时的，只要加强管理，文明施工，可将其对环境产生的不利影响降到最小程度，并在工程结束时及时清理现场，采取绿化恢复植被等措施，以减轻施工对环境造成的影响。

（2）营运期环境影响简要分析：

①空气环境

本项目食堂采用液化气，厨房烹调时会产生含油烟废气，经静电式油烟净化装置处理达标后通过食堂设置的专用烟道由屋顶集中排放，对环境的影响较小。

②水环境

废水主要为职工生活产生的生活污水，产生量约13680m³/a，经污水处理站集中处理后，出水水质达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准，部分用于绿化，其余全部用于农灌。

③声环境

本项目空调等设备运行将产生噪声，应选择低噪声设备，并维持设备的良好运行状态，噪声对周围的环境影响较小。

④固体废物

本项目产生的固体废物主要是职工生活垃圾。职工产生的生活垃圾量为46.8t/a,应统一收集，并及时清运至克度镇生活垃圾堆场集中处理。对环境的影响较小。

⑤生态环境

本项目绿化面积将达19809m²，减缓对区域生态环境的影响。

2、环评结论：

（1）项目建设内容

500米口径球面射电望远镜（简称FAST）项目由中国科学院国家天文台实施，建设地点在贵州省平塘县克度镇金科村大窝凼。国家发改委2007年7月10日以发改高技（2007）1538号文件批复了该项目的建议书并列为国家高技术产业发展项目计划。

本项目工程内容包括台址勘查和开挖、主动反射面、馈源支撑系统、测量与控制、馈源与接收机及观测基地等，建设投资约71421万元人民币，其中国家资金69423万元，地方配套1998万元。

（2）环境概况

项目区域地处偏远，周围无任何工业污染源，此前未进行过环境质量监测，根据黔南州环境保护监测站2006年11月对平塘县城的监测数据作简单类比，拟建区域环境空气质量、水环境质量、声环境质量均达到相应标准要求。项目所在区为农村生态系统，目前植被良好，生态环境质量较好。

(3) 环境影响

1) 施工期

①空气环境

施工阶段，对空气环境的污染主要来自施工工地扬尘、施工车辆尾气。

②水环境

项目施工过程中对水环境的影响主要来自施工作业中的生产污水和施工人员生活污水两方面。

生产废水来源于施工机械的冲洗等，其主要污染物为悬浮物和建筑材料的残渣，应将废水收集于沉淀池处理，循环使用。

施工期约有200名施工人员，用水量按50L/d人，用水量约 $0.365 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水排水系数按0.85计算，则排水量约 $0.31 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，集中收集后经处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准后，部分用于绿化，其余全部用于农灌。

③声环境

施工期，各种作业机械和运输车辆产生施工噪声，对环境产生一定影响。根据类比数据，一般施工机械的噪声达标距离为60m。本项目敏感点最近距离在300m以上，因此不受施工噪声影响。

④固体废物

施工期产生的弃土石方和建筑废料运往指定的堆场，施工人员产生的生活垃圾集中收集后及时清运至克度镇生活垃圾堆场，对周围生态环境影响不大。

⑤生态环境影响

本项目在施工期对生态环境产生影响的区域主要集中在高填深挖段、取弃土场、临时便道、临时堆场等，其影响方式主要有占用农田、毁损植被、引起水土流失、造成农业减产和改变土地利用方式。

2) 运营期

①空气环境

本项目食堂采用液化气，厨房烹饪时会产生含油烟废气，经静电式油烟净化装置处理达标后通过食堂设置的专用烟道由屋顶集中排放，对环境影响较小。

②水环境

废水主要为职工生活产生的生活污水，产生量约 $13680 \text{m}^3/\text{a}$ ，经污水处理站集中处

理后，出水水质达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准，部分用于绿化，其余全部用于农灌。

③声环境

本项目空调等设备运行将产生噪声，应选择低噪声设备，并维持设备的良好运行状态，噪声对周围的环境影响较小。

④固体废物

本项目产生的固体废物主要是职工生活垃圾。职工产生的生活垃圾量为46.8ta，应统一收集，并及时清运至克度镇生活垃圾堆场集中处理。对环境的影响较小。

⑤生态环境

本项目绿化面积将达19809m²，减缓对区域生态环境的影响。

（4）环境可行性

1) 产业政策符合性

本项目已经国家发改委批复并列为国家高技术产业发展项目计划，符合国家产业政策。

2) 规划符合性

本项目经土地调规并报国土部门批准后则符合平塘县相关规划要求。

3) 选址可行性

经对贵州喀斯特地区10多年多学科的台址评估，众多国内外专家到预选区考察，都认为预选区洼地作为大型球面射电望远镜台址是世界上独一无二的。

本项目场址选择符合平塘县相关规划要求，项目建议书已经国家发改委批复。在落实本报告表提出的有关污染治理措施后，本项目对周围环境影响较小，不会降低项目所在地的环境质量。因此本项目选址可行。

4) 环境保护措施及达标排放

①施工期

施工期环境管理须纳入施工管理的范畴，项目业主单位与施工单位签订的施工合同中应包括施工期环保措施，业主和平塘县环境监察大队监督施工单位落实本评价所提出的施工期环境保护措施。

②运营期

a. 空气环境

食堂含油烟废气，经静电式油烟净化装置处理达标后通过食堂设置的专用烟道由屋顶集中排放。

b.水环境

职工生活污水约13680m³/a，经污水处理站集中处理后，出水水质达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准，部分用于绿化，其余全部用于农灌。

c.声环境

选择低噪声设备，并维持设备的良好运行状态，噪声对周围的环境影响较小。

d.固体废物

生活垃圾46.8t/a，统一收集，并及时清运至克度镇生活垃圾堆场集中处理。

e.生态环境

绿化面积19809m²，减缓对区域生态环境的影响。

5) 污染物排放总量控制

本项目水污染物总量控制因子为 COD，控制排放量为 2.06t/a。

6) 环保投资估算

本项目总投资约为 71421 万元，其中环境保护投资为 38 万元，占总投资的 0.05%。

7) 公众参与

通过问卷调查以及两次公众信息公告，使受本项目直接影响和间接影响区域的政府、企事业单位和群众了解了本项目的基本情况、主要环境问题及拟采取的环保措施。

该项目的建设，获得了当地所调查的 98%的个人和 100%的团体的支持。

8) 总体评价结论

在严格采取本报告表提出的各项措施后，500 米口径球面射电望远镜（FAST）建设可行。

3、环评建议

（1）建设单位应重视环境管理，加强污染防治及处理设施的运行管理，设置环保部门或专职的环境管理人员，建立完善的环境管理制度，以加强环境保护工作。

（2）项目建成运行后，建议对电磁环境进行跟踪监测及影响评估。

各级环境保护行政主管部门的审批意见（国家、省、行业）

环评批复：

中华人民共和国环境保护部 2008 年 4 月 22 日以“《关于中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目环境影响报告表的批复》（环审〔2008〕70）”对项目环评予以批复，主要内容如下：

一、该项目拟在贵州省黔南布依族苗族自治州平塘县克度镇金科村大窝凼建设 500 米口径球面射电望远镜（简称 FAST）及观测基地。望远镜系统主要建设主动反射面、馈源支撑系统、测量与控制系统、馈源与接收机等，观测基地主要建设望远镜观测室、终端设备室、数据处理中心、反射面综合技术实验室、维修车间及仓库、测量专用基准站设备房、办公用房、生活服务楼、厨房、餐厅等公用和辅助设施。

该项目是国家重大科技基础设施建设项目，符合国家科技发展要求，在落实报告表提出的各项环境保护措施后，对环境的不利影响能够得到有效的缓解和控制。因此，我部同意你台按照报告表中所列建设项目的性质、规模、地点、采用的设备设施、环境保护措施进行项目建设。

二、项目建设和运行中应重点做好的工作

（一）基地内部必须建立清污分流、雨污分流制排水系统，建设配套的污水处理设施，并按照国家有关规定设置规范的污染物排放口。生活污水经收集、处理后，应全部回用于厂区绿化、冲厕等，不外排。

（二）职工食堂产生的油烟须采用高效油烟净化装置进行处理，通过专用烟道由层顶集中排放，排放标准参照《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）执行。

（三）选用低噪声设备，合理布局，采取隔声降噪等综合措施，确保厂界噪声符合当地环境质量标准要求。

（四）配合当地政府做好防护距离内现有居民搬迁安置工作，同时，应配合当地政府和有关部门加强规划控制，严禁在防护距离范围内建设居民住宅、医院、学校等环境敏感建筑物。

（五）加强施工期间的环境保护管理工作，采取切实可行措施，严格控制施工扬尘、噪声、废水、弃土及垃圾对周围环境的影响，防止水土流失和生态破坏。施工结束后，应按照国家有关规定，及时做好植被、土地修复，完善水土保持工作。

（六）项目建成投运后，应及时委托有资质的单位开展电磁环境跟踪监测，发现

超过国家规定的限值标准时，必须采取相应的防护措施。

三、项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位必须按规定程序向我部申请环境保护验收。验收合格后，项目方可正式投入运行。违反本规定要求的，承担相应环保法律责任。

四、我部委托贵州省环境保护局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。

五、你台应在接到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告表分别送贵州省环境保护局、黔南布依族苗族自治州环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

6 环境保护措施执行情况

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
施 工 期	环评文件及批文中提出的环保措施： 施工废水集中收集处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准后，部分用于绿化，其余全部用于农灌。	施工废水集中收集处理后用于绿化。	已落实
	环评文件及批文中提出的环保措施： 项目灰土拌合应尽可能采取设置相对集中式灰土拌合站方式进行，且距环境敏感点在 200m 以上，以避免扬尘对环境敏感点的直接影响。	项目灰土拌合设置为相对集中式灰土拌合站方式进行，且距环境敏感点在 200m 以上。施工场地采取洒水降尘。	已落实
	环评文件及批文中提出的环保措施： 施工期产生的弃土石方和建筑废料运往指定的堆场，施工人员产生的生活垃圾集中收集后清运至克度镇生活垃圾堆场，对周围生态环境影响不大。	施工期产生的弃土石方和建筑废料运往指定的堆场，施工人员产生的生活垃圾集中收集后清运至克度镇统一处置。	已落实
	环评文件及批文中提出的环保措施： 施工结束后，应按照国家有关规定，及时做好植被、土地修复，	在施工中应加强管理，采取随挖随运随填，尽量不在雨天施工，减少水土流失	已落实

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
环境	完善水土保持工作。在施工中应加强管理，采取随挖随运随填，尽量不在雨天施工，减少水土流失的产生，从而降低对生态环境的影响。在施工结束后，应按有关环保法规对施工期损失的植被、土地进行修复，完善水土保持工作，则可消除或减轻施工期不利于生态环境的影响。 植被保护与恢复措施： （1）开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到即少占耕地、林地，又方便施工的目的。 （2）严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。 （3）对于道路建设，严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。 （4）工程施工过程中，要严格按照设计规定的弃渣场进行作业。 （5）施工期临时设施用地尽量选择在工程征地范围内，凡因施工破坏而裸露的土地（包括工程建设区域内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。	的产生，从而降低对生态环境的影响。 在施工结束后，按照环评、水土保持方案的要求对施工期损失的植被、土地进行修复，完善水土保持工作，减轻施工期不利于生态环境的影响。 植被保护与恢复措施： （1）开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，尽量少占耕地、林地，又方便施工。 （2）严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。 （3）对于道路建设，严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。 （4）工程施工过程中，环评中推荐中两处弃渣场。	

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
	(6)路基施工和弃渣场应尽可能保护表层 0~20cm 的腐殖质土，集中堆放并采取临时防护措施，以便于用作后期绿化用土。 (7) 对于坡面工程应及时采取工程措施和植物措施加以防护，以减少水土流失现象发生。 (8) 及时处理固体废物如粪便、生活垃圾等，以减少对生态环境的污染影响。 (9) 对于施工临时占地区域，施工结束后，必须进行场地清理，土石弃渣和建筑垃圾全部运往弃渣场进行统一处理。 (10) 工程完工后，应根据当地的实际情况，选择适于当地生存的乔、灌、草进行绿化，观测场绿化率保证达到 49.5%；并加强对绿化植物的管理与养护，并请相关专家指导，保证绿化植物的成活率和健康成长。 野生动物保护措施： 根据工程性质及工程影响的范围，工程建设对栖息于该区的野生动物影响的范围有限，不会造成毁灭性的影响，因此，野生动物的保护主要实施就地保护。	(5) 施工期临时设施用地设置在工程征地范围内，施工破坏而裸露的土地在施工结束后立即整治利用，恢复植被。 (6) 表层 0~20cm 的腐殖质土集中堆放，并采取临时防护措施，施工结束后用于植被恢复用土。 (7) 对于坡面工程及时采取工程措施和植物措施加以防护，以减少水土流失现象发生。 (8) 生活垃圾统一收集，运至平塘县克度镇处置。 (9) 对于施工临时占地区域，施工结束后，进行场地清理，土石弃渣和建筑垃圾全部运往弃渣场进行统一处理。 (10) 工程完工后，选择适于当地生存的乔、灌、草进行绿化。并加强对绿化	

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
	(1) 广泛开展宣传和教育。在认真做好工程建设区生态环境的建设,在很好的保护动物栖息地的同时,还必需通过多种途径广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。充分利用当地赶集机会,采用墙报、黑板报、张贴标语、散发宣传单等多种形式,在工程涉及乡镇宣传有关野生动物的知识及保护的意义,保护野生动物的栖息环境。 (2)加强动物的生境建设。加强工程区域植被恢复和封山育林措施,为野生动物营造良好的栖息环境。 路基边坡水土保持措施: (1) 临时边坡排水沟 填方边坡由于坡面土壤松散,抗冲性差,当坡顶有大的汇流沿坡面下泻时,易对坡面表层土壤产生较严重的冲蚀。建议路基施工中在路肩边缘设置防水堰,并沿线路纵向每隔一定距离设置一临时性的边坡排水沟,用以排泄路面上的集中汇流,排水沟在坡脚处需设缓冲带。排水沟下放可修建沉淀池,以阻留坡面上冲下来的泥沙。	植物的管理与养护,保证绿化植物的成活率和健康成长。 野生动物保护措施: 根据工程性质及工程影响的范围,工程建设对栖息于该区的野生动物影响的范围有限,不会造成毁灭性的影响,因此,野生动物的保护主要实施就地保护。 (1)开展野生动物保护的宣传和教育。在工程涉及乡镇宣传有关野生动物的知识及保护的意义,保护野生动物的栖息环境。 (2)工程区域植被恢复和封山育林措施,为野生动物营造良好的栖息环境。 路基边坡水土保持措施: (1) 临时边坡排水沟	

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
	(2) 临时覆盖措施 施工结束后,如果不能及时进行有效的边坡防护工程,可以在汛期采用塑料薄膜或草栅对路基边坡进行覆盖,以防降雨、径流对边坡形成冲蚀。 (3) 表土剥离的临时堆置措施 工程建设区域属贵州典型的喀斯特地形区,成土周期长,表土层薄、营养丰富,具有较高的保存价值;本工程施工占地将占压表层土,破坏表层土的结构组成,不利于水土保持。基地、边坡及路基施工前,建议首先剥离表层 0~20cm 有肥力的腐殖质土壤,将之集中堆放,妥善保存,用于本工程后期绿化。剥离的表层土采用薄膜覆盖表面并用装土编织袋临时挡护。 为做好施工区的水土保持工作,还需在施工管理上注意如下几点要求: ①土石方开挖应尽量避免暴雨季节开工,并在雨季到来之前做好边坡防护及排水设施: ②控制土石方工程的施工周期,尽可能减少疏松土壤的裸露	路基施工中在路肩边缘设置防水堰,并沿线路纵向每隔一定距离设置一临时性的边坡排水沟,排水沟下放可修建沉淀池,以阻留坡面上冲下来的泥沙。 (2) 临时覆盖措施 在雨季对路基边坡进行覆盖,以防降雨、径流对边坡形成冲蚀。 (3) 表土剥离的临时堆置措施 基地、边坡及路基施工前,先剥离表层 0~20cm 有肥力的腐殖质土壤,将之集中堆放,妥善保存,用于工程后期绿化。 弃渣场水土保持措施: 工程选择了临近大窝凼洼地的南北两侧 2 个小洼地作为工程临时弃渣场。针对本工程的 2 个临时弃渣堆放场,根据各个临时弃渣场的位置、地形特点,提	

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
	时间； ③开挖及回填边坡的砌筑工程，在达到设计稳定边坡后及时护砌，同时做好坡面、坡脚排水系统，做到施工一致，砌筑加固防护一致。 弃渣场水土保持措施： 工程选择了临近大窝凼洼地的南北两侧3个小洼地作为工程临时弃渣场。针对本工程的3个临时弃渣堆放场，根据各个临时弃渣场的位置、地形特点，提出相应的水土保持临时措施： （1）合理设置临时弃渣堆场的位置，充分缩短土石渣料运输距离和控制占地面积及土地利用类型； （2）在渣料堆放前，收集弃渣场的表层腐殖质土壤，装草袋保存，以备后期绿化用； （3）进行先挡后弃，弃渣场出口处修建挡土墙，防止渣料流失； （4）弃渣场四周修建排水沟，疏排降雨，避免渣料被雨水冲走； （5）对于不能利用的石质弃渣，在堆放过程中，尽量将粒径较大的块石堆置在渣体前缘，使渣体排水性能良好，降低渣体浸润	出相应的水土保持临时措施： （1）合理设置临时弃渣堆场的位置，充分缩短土石渣料运输距离和控制占地面积及土地利用类型； （2）在渣料堆放前，收集弃渣场的表层腐殖质土壤，以备后期绿化用； （3）进行先挡后弃，弃渣场设置围挡，防止渣料流失； （4）弃渣场四周修建排水沟，疏排降雨，避免渣料被雨水冲走； （5）施工结束后对弃渣场进行整治，植树种草或硬化，进行综合利用。 临时工程占地区水土保持措施： 施工前应对耕地和林地的表层土进行剥离、保存，用于施工结束后植被恢复。 施工结束后就地覆土，按原占地类型恢	

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
	线。施工弃渣过程中，应对弃土弃渣分层碾压。 临时工程占地区水土保持措施： 施工前应对耕地和林地的表层土进行剥离、保存。施工便道剥离的表土采用编织袋装土做临时挡墙，堆置在施工便道的两侧，拦截施工便道的水土流失。施工结束后就地覆土，按原占地类型恢复其功能。 为做好临时占地区的水土保持，在施工中应注意：施工便道开挖尽量安排避开雨季；严格控制施工过程中料、渣的堆放和处置，禁止无序的乱堆乱排；及时清除施工便道两侧排水沟的冲淤物，保持排水系统畅通；约束施工车辆，在施工便道上行驶，严禁侵占施工便道以外的土地。	复其功能。 施工便道开挖尽量安排避开雨季；严格控制施工过程中料、渣的堆放和处置，禁止无序的乱堆乱排；及时清除施工便道两侧排水沟的冲淤物，保持排水系统畅通；约束施工车辆，在施工便道上行驶，严禁侵占施工便道以外的土地。	
运 行 期	环评文件及批文中提出的环保措施： 基地内部必须建立清污分流、雨污分流制排水系统，建设配套的污水处理设施，并按照国家有关规定设置规范的污染物排放口。 生活污水经收集、处理后，应全部回用于厂区绿化、冲厕等，不外排。	基地内部建立清污分流、雨污分流制排水系统，建设配套的污水处理设施。生活污水经收集、处理后，应全部回用于厂区绿化，不外排。	已落实

项目 阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施执行效果及 未采取措施的原因
	废水主要为职工生活产生的生活污水，经污水处理站集中处理后，出水水质达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准，部分用于绿化，其余全部用于农灌。		
环境 空气	环评文件及批文中提出的环保措施： 项目采用液化气，职工食堂厨房烹调时会产生含油烟废气，经静电式油烟净化装置处理达标后通过食堂设置的专用烟道由屋顶集中排放，对环境影响较小。排放标准参照《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）执行。	项目食堂烹调能源使用电能，产生的油烟采用静电复合式油烟净化装置进行处理，通过专用烟道由层顶集中排放。	已落实
声 环境	环评文件及批文中提出的环保措施： 选用低噪声设备，合理布局，采取隔声降噪等综合措施，确保厂界噪声符合当地环境质量标准要求。	选用低噪声设备，合理布局，项目空调及空气能热水器等修建减震底座等综合措施，确保厂界噪声符合当地环境质量标准要求。	已落实
生 态 环境	环评文件及批文中提出的环保措施： 项目绿化面积将达 19809m ² ，减缓对区域生态环境的影响。	对建设区域开展绿化工作，种植树木和花草，同时加强管理，保证成活率。项目实际总绿化面积为 7.9hm ² ，能减缓对区域生态环境的影响。	已落实

7 环境影响调查

施
工
期

生
态
影
响

1、占地影响分析

500 米口径球面射电望远镜项目总征地面积 45.89hm²，其中工程永久占地 445.69hm²，主要包括望远镜基地、观测基地、交通道路区、取水点、高位水池和排水隧道区；临时占地 0.20hm²，主要供水线路区的占地。供水线路区的供水管道根据地形实际情况沿山路埋设，只需临时征地，待临时占地使用结束后，应立即采取恢复措施，减少占用时间，及时恢复原土地的水土保持功能。A 渣场施工结束后修建仓库，在 C 渣场渣面上布置施工组装场地，亦能够有效减少占地，施工结束后建设休闲区。除临时占地外，其它区域的施工均控制在永久征地范围内，避免施工另外占地带来占压破坏植被等环境问题。项目区域占地面积情况见下表 9。

表 9 项目区域占地面积情况表

项 目 区		合 计	永久占地	临时占地
一级	二级			
望远镜基地	望远镜基地	28.0	28.0	
观测基地	观测基地	3.58	3.58	
渣场区	A 渣场、C 渣场	5.61	5.61	
交通道路区	交通道路区	8.17	8.17	
供排水工程区	取水点	0.53	0.33	0.20
合 计		45.89	45.69	0.20

从占地地类来看，项目建设区总征地 45.89hm²，征地包括林地（有林地和灌木林地）、耕地（水田和旱地）、草地及少量裸地和建筑用地。占地地类主要以有林地、灌木林地和梯坪地为主，林草覆盖率较高，项目占地会对当地植被造成影响。除此之外，还占用少量荒草地、水田、坡耕地、道路、宅基地和裸地。项目占地会改变项目范围内的土地利用类型，使项目范围内耕地、林地变为建设用地。但项目占地面积较小，项目占地影响在项目所在区域的影响可以忽略，不会对当地土地利用类型。

2、对植物的影响分析

项目建设将破坏工程占地的植被，其上生活着的植物将全部被清除，但由于建设内自然条件较好，雨热丰富，植被生长速度快，植被的自然恢复能力较强，此类影响将随着施工的结束和人工修复能得到较快的恢复。根据现

	场调查，项目临时占地区域植被恢复情况良好。 根据现场调查和咨询有关部门，项目区域内尚未发现珍贵濒危植物和古树。本项目建设影响的植物种类全部为当地常见的植物种类，乔木种类如马尾松、枫树、椿树等，灌木种类多为火棘、小果蔷薇，草本种类多见白茅等，没有生态敏感种类，因此，工程建设对本区域的植物多样性影响甚微。 3、对野生动物的影响分析 项目评价区域野生动物种类和数量均较少。分布在评价区域常见动物有：两栖动物中的大蟾蜍中华亚种、泽蛙、沼蛙；爬行动物中的多疣壁虎、蝮蛇、黑眉锦蛇、竹叶青；鸟类中的白鹭、普通翠鸟、家燕、田鸫、树鸫、黄臀鹌、绿翅短脚鹌、喜鹊；哺乳动物中的普通田鼠、棕色田鼠、黑线姬鼠、小家鼠、褐家鼠、狗獾等。在陆生动物分布中，鸟类占优势，其次为爬行动物。 据现场调查、走访和资料查阅结果表明，生态评价区内未发现国家级重点保护野生动物。 项目建设将对评价区域造成影响，主要影响表现为： （1）工程占地破坏地表植被，缩减野生动物栖息及活动范围； （2）施工期施工人员进场，增加了对周围生态环境的干扰程度； （3）施工机械产生的噪声和振动，在一定范围内影响动物的栖息环境； （4）施工爆破产生的噪声将会对周围野生动物造成较大不利影响。但爆破噪声属于间歇式噪声，作用时间短，在合理控制爆破时间，优选爆破工艺的情况下，对周围生态环境影响不大。 上述这些影响都是暂时的，都随着施工的结束而逐渐消失。 4、对水土流失的影响分析和环境保护措施 2011年7月，建设单位委托贵州省水利水电勘测设计研究院编制了《500米口径球面射电望远镜（FAST）项目水土保持方案报告书》，并于2011年12月23日取得中华人民共和国水利部文件“关于500米口径球面射电望远镜（FAST）项目水土保持方案报告书的批复”水保函[2011]378号。项目建设过程中，建设单位按照环境影响评价报告表及项目水土保持方案的要求，开展水土保持工作。
--	--

	2019年5月，开展项目水土保持验收工作，并形成了《500米口径球面射电望远镜（FAST）项目水土保持设施验收鉴定书》。根据《500米口径球面射电望远镜（FAST）项目水土保持设施验收鉴定书》结论：500 米口径球面射电望远镜（FAST）项目实施过程中，落实了水土保持方案及批复文件要求的各项水土保持措施，完成了水土流失预防和治理任务，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值，符合水土保持设施验收的条件，同意本项目水土保持设施通过验收。 （1）基地开挖与填筑对水土流失的影响 工程建设中基地的开挖与填筑破坏了原有的地形地貌、植被及地表物质，使其失去了原有的防冲固土能力；而且造成局部作业面地表坡度加大，坡面变得平滑，导致坡面径流速度增加，冲刷力增强，加剧了水土流失。为了减轻项目建设带来的水土流失影响，项目建设过程中采取如下水土保持措施： ①路基施工中在路肩边缘设置防水堰，并沿线路纵向每隔一定距离设置一临时性的边坡排水沟，排水沟下方可修建沉淀池，以阻留坡面上冲下来的泥沙。 ②在雨季对路基边坡进行覆盖，以防降雨、径流对边坡形成冲蚀。 ③基地、边坡及路基施工前，先剥离表层 0~20cm 有肥力的腐殖质土壤，将之集中堆放，妥善保存，用于工程后期绿化。 ④在挖填边坡坡脚采取拦挡措施，并进行边坡防护，在上坡面修建截水沟，场地内布设排水沟网，将来水引入道路边沟或周边自然沟道。 边坡工程总开挖量 179000m³，支护面积 35700m²，所用锚杆长 17910m，锚索长 4500m，加固钢筋 130t，最高的边坡 145m。地质灾害治理工程治理危岩体 113 处、计 110000m³，大型崩塌体有 4 个、总量 480000m³；实际工程量为：清方量 66414m³，支护 5612m²，锚杆 5213m，注浆 1353m³，抗滑桩 2 处，微型桩 1 处。 道路工程修建螺旋检修道路 2912m、环行检修道路 838m 和补充检修道路 232m，总长 3980m；土石方开挖 62951m³，水泥稳定碎石基层铺设 17964m²，道路边坡支护挡墙 12064m³，道路边沟砌筑 1556m³。 场地排水工程消能池 21 座，径向水沟 1904m，环向水沟 15453m。排水
--	--

隧道工程沟渠总长度 1121m，明洞 58.6m；挖方 26636m³，喷射混凝土 22715m²，衬砌混凝土 3850m³，锚杆 33896m，钢筋 280.5t，型钢 227。
⑤进行道路硬化与改造工程，完善道路截排水设施。

表 10 工程内容（道路）

	分段名称	长度（m）	工程内容
1	FAST 进场道路	7343.219	（1）基本达到四级公路标准。路基宽度 8.5m，路面宽度 7.0m，宽度可随地形适当调整。FAST 进场道路起点为 FAST 园区大门，终点为与 S312 省道（牛角）相交处；包括道路的路面、路基(水泥稳定碎石基层)、路肩、安防、边坡整理（危岩、危石清理）及局部路边绿化等工程。 （2）路肩浆砌 1321.78m³，波形护栏 3842.20m，浆砌片石边沟 881.19m³ （3）边坡治理包括清方 18 处 102m³；C30 钢筋混凝土格构 28.5m³，锚索 231m；C25 喷砼 240m²，锚杆 180m；挡土墙（护面墙）155.4m³。 （4）路面结构为 5cm 沥青面层+18cm 水泥稳定层基层+20cm 填隙碎石底基层。
2	FAST 检修维护道路延长线 1 段	232.177	（1）矿山道路三级公路标准。延长线 1 段（南垭口至工程指挥部段）路基宽度 5.0m，路面宽度 3.5m，宽度可随地形适当调整。包括道路的路面、路基(水泥稳定碎石基层)、路肩、安防及局部路边绿化等工程。 （2）已有水稳层，结构为 5cm 沥青面层+18cm 水泥稳定层基层+20cm 填隙碎石底基层。
3	FAST 检修维护道路延长线 2 段	214.703	（1）矿山道路三级公路标准。延长线 2 段（工程指挥部至 FAST 园区大门段）路基宽度 5.0m，路面宽度 3.5m，宽度可随地形适当调整。包括道路的路面、路基(水泥稳定碎石基层)、路肩、安防及局部路边绿化等工程。 （2）挖土石方 1752.56m³，填方 391.97m³，浆砌 211.94m³，路面结构为 5cm 沥青面层+18cm 水泥稳定层基层+20cm 填隙碎石底基层。
4	FAST 检修维护道路环形线	810.195	（1）矿山道路三级公路标准。路基宽度 5.0m，路面宽度 3.5m，局部均有加宽，宽度可随地形适当调整。 （2）包括道路的路面、路肩、安防及局部路边绿化等工程。 （3）已有水稳层，沥青路面结构为 5cm 沥青面层+18cm 水泥稳定层基层+20cm 填隙碎石底基层。

		5	FAST 检 修 维 护 道 路 螺 旋 线	2918.852	(1) 矿山道路三级公路标准。路基宽度 4.5m (K0+500—K2+918.852 段)、5.0m (K0+000—K0+500 段)，路面宽度 3.5m，局部均有加宽，宽度可随地形适当调整。 (2) 从南垭口起点至大窝凼内螺旋线 11h 塔支路为沥青路面 (K0+000—K0+870 段及 11h 进塔道路)；包括道路的路面、路肩、安防及局部路边绿化等工程。已有水稳层，路面宽 3.5m，宽度可随地形适当调整，填方地段路肩宽度为 1m，挖方地段边沟内侧路肩宽度为 0.5m。 (3) 从大窝凼内螺旋线 11#塔支路下至螺旋线终点全部为水泥路面 (K0+870—K2+918.852 段)，结构为 20cm 厚 C30 混凝土。包括道路的路面、路肩、安防及局部路边绿化等工程。已有水稳层。波形护栏 875m。
		6	FAST 观 测 基 地 道 路	592.17	(1) 左线长 60.561m，路基宽度 12.0~25.0m，路面宽度 7.0m； (2) 右线长 376.761m，路基宽度 7.0m (K0+000—YK0+210 段)，4.5m (YK0+210—YK0+356.761 段)，路面宽度 3.5~6.0m；局部均有加宽。 (3) 东线长 154.848m，路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m；局部均有加宽。 (4) 包括道路的路面、路基(水泥稳定碎石基层和级配碎石底基层)、路肩、安防、照明及局部路边绿化、停车场等工程。 (5) 沥青路面，路面结构为 5cm 沥青混凝土面层+18cm 水泥稳定层基层+20cm 填隙碎石底基层。 (6) 停车场 (停车位 47 个)，防撞墩 63 个。

⑥工程施工结束后，很多区域均已硬化，不再产生水土流失，在综合楼、建筑物周边、场内道路两侧、空闲地等处布设水土保持植物措施，乔、灌、草相配合，不规则的种植绿化植物，多种植物零星分布，边坡种植攀爬植物，达到美观的效果。对建设区域开展绿化工作，种植树木和花草，同时加强管理，保证成活率。项目实际总绿化面积为 7.9hm²，减轻项目建设对区域生态环境的影响。

通过采取以上措施，将项目建设过程带来的不利生态影响减至最轻。




		道路硬化及绿化	道路硬化及绿化
			
		边坡防护	边坡防护
			
		道路排水沟	道路排水沟
		(2) 弃渣对水土流失的影响 施工期开挖土石方约 90 万 m^3，工程选择了临近大窝凼洼地的南北两侧 2 个小洼地作为工程临时弃渣场即初步设计中的 A 渣场（小窝凼）和 C 渣场（南窝凼）。 A 渣场位于望远镜基地北面的洼地，南侧靠反射面“锅沿”环路，占地面积 2.0hm^2，集雨面积 0.09km^2，占用地类主要是有林地和灌木林地。C 渣场位于望远镜基地南面的洼地该渣场集雨面积 0.13km^2，占地面积 4.20hm^2，占用地类主要是灌木林地和梯坪地等。 弃渣场的设置将占压当地植被，破坏水土保持设施；由于堆放的土石弃渣属于松散堆积物，表面物植被覆盖，遇雨或上坡面汇水下泻时，易产生严重的面蚀和沟蚀甚至造成滑坡和崩塌。 针对本工程的 2 个临时弃渣堆放场，根据各个临时弃渣场的位置、地形特点，采取相应的水土保持临时措施： ①合理设置临时弃渣堆场的位置，充分缩短土石渣料运输距离和控制占地面	

	积及土地利用类型； ②在渣料堆放前，收集弃渣场的表层腐殖质土壤，以备后期绿化用； ③进行先挡后弃，弃渣场设置围挡，防止渣料流失； ④弃渣场四周修建排水沟，疏排降雨，避免渣料被雨水冲走； ⑤施工结束后对弃渣场进行整治，植树种草或硬化，进行综合利用。项目对 A 渣场修建挡墙，平整后硬化，建设仓库，周边区域进行绿化。项目对 C 渣场进行覆土绿化，在其上修建了休闲区，建设一个足球场和一个篮球场，供职工休闲娱乐使用。								
	<table border="1"> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td>南面 C 渣场植被恢复和综合利用</td><td>南面 C 渣场足球场和篮球场</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td>南面 C 渣场休闲区</td><td>北面 A 渣植被恢复和综合利用</td></tr> </table>			南面 C 渣场植被恢复和综合利用	南面 C 渣场足球场和篮球场			南面 C 渣场休闲区	北面 A 渣植被恢复和综合利用
									
南面 C 渣场植被恢复和综合利用	南面 C 渣场足球场和篮球场								
									
南面 C 渣场休闲区	北面 A 渣植被恢复和综合利用								
	(3)临时工程对水土流失的影响临时工程包括施工便道和施工营地等。在临时工程的建设和拆卸过程中，将损坏、占压或改变原有的地形地貌、植被等，将不同程度的降低、改变当地的水土保持功能，引起新的水土流失。 对临时施工营地及时清理，平整场地，修建了1#实验室及附属用房、2#实验室及附属用房。施工便道剥离的表土，统一堆放，设置围挡，施工结束后用作植被恢复，植树种草，逐渐恢复其原有水土保持功能，水土流失影响将逐渐消失。								

	污 染 影 响	1、大气环境影响调查 项目施工期间会对施工现场和施工道路晴天不定期进行洒水，且灰土拌合采取设置相对集中式灰土拌合站方式进行，且距环境敏感点在 200m 以上，施工扬尘对环境的影响较小。 2、声环境影响调查 工程在施工期采用低噪声的施工机械，合理布置各高噪声施工机械，避免在午间和夜间进行高噪声设备施工，施工活动未发生噪声扰民现象，无环保投诉情况。 3、水环境影响调查 施工废水经收集处理后回用于施工生产。施工人员产生的生活污水集中收集处理后用于绿化。 4、固体废物调查 工程施工期间弃渣堆存至指定地点，弃渣场堆放完成后，进行植被恢复。项目结束后在弃渣场上建设休闲区。施工人员产生的生活垃圾统一收集后与当地居民生活垃圾一起运至平塘县克度镇处置，施工期固体废物对周围环境的影响较小。
	社 会 影 响	本项目周边 1km 以内已设为保护区，区内居民进行搬迁，项目施工不会影响到周围居民生活。
运 行 期	生 态 影 响	1、土壤及土地利用现状 平塘县属中亚热带常绿阔叶林红壤、黄壤地带，地层出露多，岩性较复杂，石灰酸盐岩类分布广泛，土地分为黄壤、石灰土、水稻土、紫色土、潮土 5 个土类、13 个亚类、33 个土属、79 个土种，其中自然土种 24 个，耕作土种 55 个。黄壤、石灰土、水稻土是县内主要土壤类型。黄壤面积 270.78 万亩，占全县土地总面积的 63.9%；石灰土面积 35.66 万亩，占全县土地总面积的 8.41%；水稻土面积 26.43 万亩，占全县土地总面积的 6.24%。 根据现场调查并查阅相关资料，项目区土壤类型主要为石灰土、黄壤和水稻土，较为平坦的区域以黄壤和水稻土为主，坡面以石灰土为主，PH 为

	6~8，土层厚度 0~5m。石灰土是岩成土之一，其风化过程和土壤特性深受母岩的影响，特征是质地粘细、富含钙质，微碱性至碱性反应，有机质含量较多，表层常黑色，结构粒状。黄壤为中亚热带季风湿润性生物气候条件下发育而成的土壤，在风化作用和生物活动过程中，土壤原生矿物受到破坏，富铝化作用表现强烈，发育层次明显，全剖面呈酸性。水稻土为区内主要耕作土壤之一，主要分布在凹地丘陵等有水源灌溉处。 项目评价区域土地类型有农业用地、建设用地、有林地、疏林地、水域，以有林地、疏林地、农业用地为主。项目验收调查阶段土地利用现状图见图 6。 2、植被类型及分布 平塘县气候温和湿润，地带性植被为中亚热带常绿阔叶林。由于地貌类型多样，生态环境复杂，生物种类繁多，植被类型及组成种类复杂多样，主要有森林植被、灌丛植被、草地植被，在各个景区的坝（盆）地中，农田植被也有相当的分布。 森林植被主要为壳斗科、樟科、玄参科和金缕梅科的麻栎、白栎、栓皮栎、樟楠、泡桐、枫香等阔叶树。近数十年来，这些森林树种逐渐为马尾松、杉木、油桐、和属芸香科、蔷薇科等经济价值较高的树种所代替，并形成了常绿阔叶林、常绿针阔混交林和针叶林等多种林分，全县森林覆盖率为 40% 左右。 项目区域主要植被类型分类如下： (1)以马尾松为主的针叶林 马尾松林是我国亚热带东部湿润地区分布最广、资源最丰富的森林群落。在贵州的东部、中部广大地区都有马尾松林分布。在垂直高度上，马尾松一般不超过 1200m。马尾松为喜阳、喜温暖的树种，多分布于酸性土上。在裸地上亦可飞子成林，形成先锋群落。但土壤过分瘠薄，则生长缓慢而树干扭曲；在肥沃的土壤上能速生成材。 评价区内马尾松林多为人工种植，人为干扰较为严重，林下植被简单。常见植物有小果南烛、金丝梅、川榛等。草本常见有一年蓬、白苏、狗尾草、白茅、蛇莓、乌蕨、苔草、积雪草等。层外植物有菝葜、忍冬等。，
--	--

	(2)以马尾松、椿树、枫树为主的常绿针阔混交林 针阔混交林在本评价区域内分布面积较广，于马尾松林不同的是在其种类组成中，阔叶树种明显增多，并成为森林群落的共优种。主要阔叶树种有椿树、枫树等。由于有阔叶树种混生其间，致使群落外貌较为茂密，形成葱郁的森林景观，林下灌木较为发达。 (3)灌丛和灌草丛 灌丛是指森林中不具有明显的主干、分枝低矮而簇生、高度在 5m 以下、达不到乔木高度的常绿针、阔叶及落叶阔叶木本植物的总称。评价范围山脉的灌丛是因森林砍伐后发育起来的次生类型。由于人类活动的影响，森林受到强度砍伐或其他原因，改变了自然环境条件，致使多种阳性落叶阔叶灌木迅速繁生，形成各种灌丛。 灌丛的外貌、多度和结构较为杂乱，一般只有灌木和草本两层，评价范围内灌丛的主要类型有：小果蔷薇、火棘灌丛。 ①小果蔷薇、火棘灌丛 此灌丛是石灰岩地区常见的群落。灌丛内多藤本植物，常伴生有金缨子、黄莲木、南天竹、算盘子、盐肤木、金丝桃、薄叶鼠李、马鞍羊蹄甲等。草本层盖度 20~30%。主要有荩草、皱叶狗尾草、野古草等。在土壤湿润的地方，蝴蝶花常形成优势种。层外植物有鸡矢藤、葎草、山木通、威灵仙等。该植被类型在本评价区域分布广泛分布。 ②白茅草丛 在评价范围沿线分布较为广泛，但各地都零星分布，群落无明显层次，总盖度可以达到 50%以上，白茅常占草丛的主要优势，常见的其它草本植物有：双花草，芸香草，荩草，独穗飘拂草，野古草，滇蔗茅，蔗茅，狗牙根，翻白草，瓜子金，细叶苦菜，苦荬菜，糯米团，风轮菜，戴菜等。该植被类型在本评价区域分布广泛分布。 通过现场实地调查，项目范围内未发现国家及省级珍稀保护植物及古大树。项目验收阶段植被类型图见附图 8。 3、土壤侵蚀现状 项目所在地在全国土壤侵蚀类型分区中属以水力侵蚀为主的云贵高原
--	---

	区，侵蚀形式主要为面蚀、沟蚀、崩塌等。通过实地勘察来看，项目区土壤侵蚀属面蚀，侵蚀强度以轻度～中度为主，水土流失情况并不突出。项目建设后，当地政府在项目范围设置保护区，对项目范围内的居民进行搬迁，项目区域受到人类耕种扰动减少，植被得到恢复。项目区域土壤侵蚀现状见附图 10。								
污 染 影 响	1、水环境影响调查 项目运行期无生产废水产生，基地工作人员 90 人，常住人数 50 人，污水产生量约为 27.54m³/d。项目建设一座生活污水处理站，处理规模为 2m³/h（48m³/d），处理工艺为隔油池预处理+一体化生物接触氧化+二氧化氯消毒工艺。综合楼、食堂污废水经隔油池预处理后流入集中污水池，食堂附属楼污水流入污水池，通过一级提升泵将污水泵入集中污水池，然后用二次提升泵进入调节池，经一体化污水处理设施处理，同时加入二氧化氯进行消毒，处理后的污水通过中水储水箱和中水回用池，用于厂区绿化，不外排。生活污水处理工艺流程图见图 3。 <table border="1" data-bbox="405 1064 1458 2027"> <tr> <td data-bbox="405 1064 930 1480">  </td><td data-bbox="930 1064 1458 1480">  </td></tr> <tr> <td data-bbox="405 1480 930 1547"> 污水处理站 </td><td data-bbox="930 1480 1458 1547"> 一体化污水处理装置 </td></tr> <tr> <td data-bbox="405 1547 930 1964">  </td><td data-bbox="930 1547 1458 1964">  </td></tr> <tr> <td data-bbox="405 1964 930 2027"> 中水储水箱 </td><td data-bbox="930 1964 1458 2027"> 中水回用水池 </td></tr> </table>			污水处理站	一体化污水处理装置			中水储水箱	中水回用水池
									
污水处理站	一体化污水处理装置								
									
中水储水箱	中水回用水池								



隔油池和污水集中池



隔油池

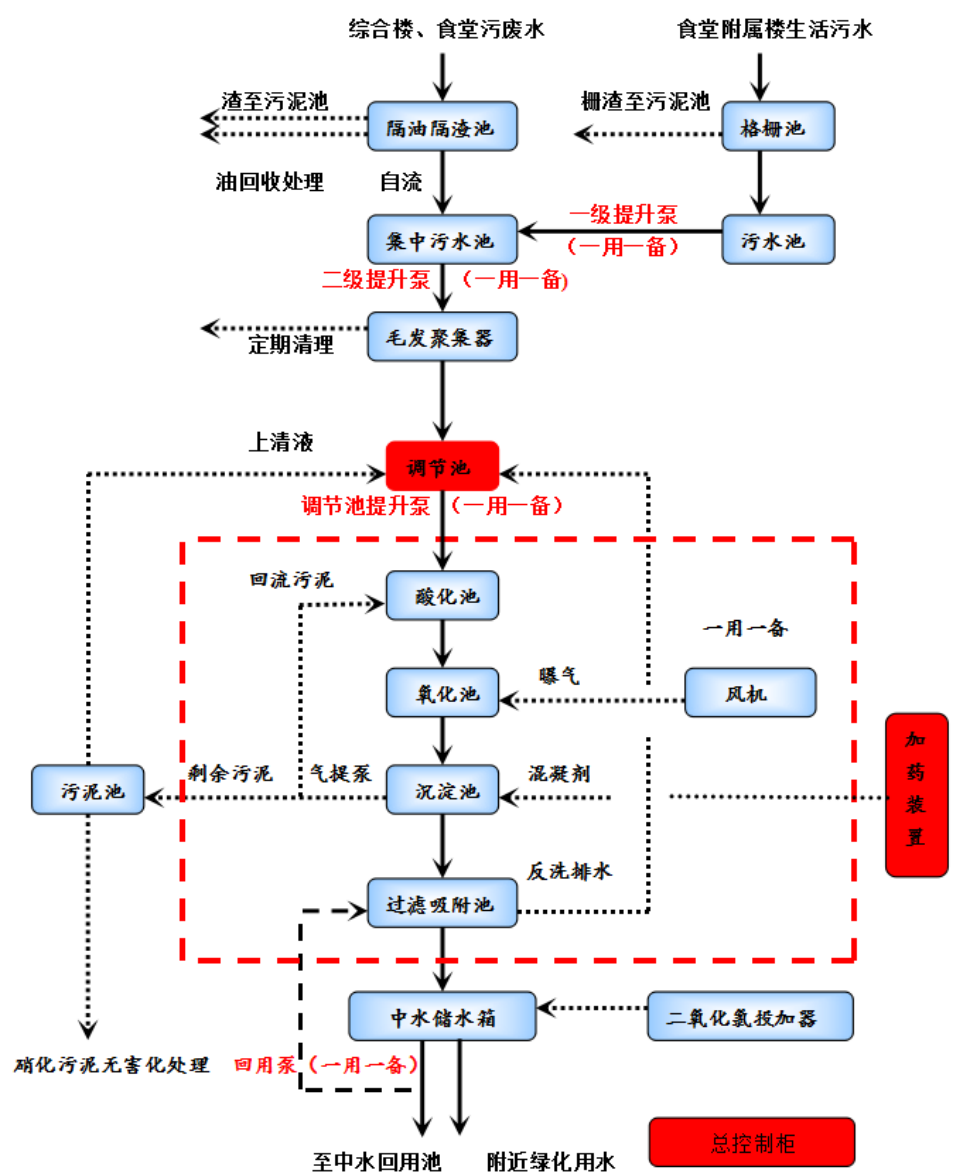


图 3 生活污水处理流程图

生活污水处理站处理规模能够满足项目生活污水处理要求，并有一定的

富余。贵州中佳检测中心有限公司于 2019 年 5 月 12 日至 16 日进行现场监测，验收监测结果见下表。

表 11 生活网污水监测结果

监测项目	pH	SS	COD	BOD ₅	氟化物	NH ₃ -N	动植物油
进口平均值	6.62~6.81	49.0	478.5	161	0.18	59.54	3.28
出口平均值	7.46~7.57	18.5	93.0	29.3	0.15	37.13	0.19
平均去除率(%)	--	62.2	80.6	81.8	16.7	37.6	94.2
评价标准	《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）旱作标准						
标准限值	5.5~8.5	100	200	100	2.0	/	/
出口是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/

监测结果表明，污水处理站各项监测指标浓度均达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）旱作标准要求。

2、环境空气影响调查

项目食堂设置两个灶头，使用电能。食堂油烟通过油烟收集装置收集后进入静电复合式油烟进净化器处理后，通过食堂顶部的排放烟道排放。项目使用一台湖南蓝箭环保科技有限公司产的静电复合式油烟净化器，风量 12000m³/h。油烟监测结果见下表。

表 12 油烟监测结果

测量点位	测量日期/频次		标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	折算浓度 (mg/m ³)	去除效率 (%)	标准限值		是否达标
							浓度 (mg/m ³)	去除效率 (%)	
油烟净化器进出口 (A2)	2019.05.15	第一次	6032	0.20	0.24	72	2.0	60	达标
		第二次	5852	0.17					
		第三次	5909	0.15					
		第四次	6061	0.18					
		第五次	5922	0.12					
		均值	5955	0.16					
	2019.05.16	第一次	4760	0.24	0.23	76	2.0	60	达标
		第二次	5083	0.23					
		第三次	5032	0.10					

			第四次	5084	0.21																											
			第五次	5107	0.14																											
			均值	5013	0.18																											
备注：食堂灶头数量：2 个。																																
根据验收监测结果，油烟排放浓度 $0.24\text{mg}/\text{m}^3$，处理效率 74%，满足《饮食业油烟采样方法及分析方法 饮食业油烟排放标准（试行）》表 2 小型标准要求。																																
<table border="1"> <tr> <td colspan="6">  </td><td colspan="5">  </td></tr> <tr> <td colspan="6">油烟收集装置</td><td colspan="5">油烟净化器</td></tr> </table>																						油烟收集装置						油烟净化器				
																																
油烟收集装置						油烟净化器																										

3、声环境影响调查

项目选用低噪声设备，合理布置高噪声设备位置。变电设备、污水处理站一体化装置、备用发电机设置在建筑内，利用建筑隔声降噪。项目噪声监测结果见下表。

表 13 噪声监测结果

点位编号	测量点位	测量日期	测量时间	$L_{eq}[\text{dB}(\text{A})]$	标准限值 [dB(A)]	是否达标
N1	项目东侧厂界外 1m	2019.05.15	昼间	45.4	60	达标
			夜间	42.5	50	达标
		2019.05.16	昼间	45.0	60	达标
			夜间	41.8	50	达标
N2	项目南侧厂界外 1m	2019.05.15	昼间	46.5	60	达标
			夜间	41.8	50	达标
		2019.05.16	昼间	44.8	60	达标
			夜间	42.2	50	达标

	N3	项目 西侧 厂界 外 1m	2019.05.15	昼间	45.1	60	达标
				夜间	41.9	50	达标
			2019.05.16	昼间	44.6	60	达标
				夜间	42.3	50	达标
	N4	项目 北侧 厂界 外 1m	2019.05.15	昼间	47.2	60	达标
				夜间	43.2	50	达标
			2019.05.16	昼间	48.1	60	达标
				夜间	43.6	50	达标

根据贵州中佳检测中心有限公司 2019 年 5 月 15 日至 16 日噪声监测结果可知：项目东、南、西、北四处厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

项目区域 1km 范围，居民点都已经搬迁，项目周围无环境噪声敏感点，项目噪声对周围环境影响较小。

	
变电室	备用发电机房

4、固体废物调查

项目厂区设置垃圾桶，生活垃圾统一收集后，委托贵州星宇生态环境工程有限公司进行合法处置。建设单位与贵州星宇生态环境工程有限公司签订了 FAST 园区垃圾清运合同，由贵州星宇生态环境工程有限公司派垃圾清运车拖运至合法经营的垃圾处理场。

项目危险废物有应急柴油发电机产生的少量空油桶及电器设备更换的旧蓄电池。项目设置危险废物暂存间，用于存放应急柴油发电机产生的少量空油桶及蓄电池，定期交由有资质的单位处置。

4、固体废物调查

项目厂区设置垃圾桶，生活垃圾统一收集后，委托贵州星宇生态环境工程有限公司进行合法处置。建设单位与贵州星宇生态环境工程有限公司签订了 FAST 园区垃圾清运合同，由贵州星宇生态环境工程有限公司派垃圾清运车拖运至合法经营的垃圾处理场。

项目危险废物有应急柴油发电机产生的少量空油桶及电器设备更换的旧蓄电池。项目设置危险废物暂存间，用于存放应急柴油发电机产生的少量空油桶及蓄电池，定期交由有资质的单位处置。

		
	综合楼垃圾桶	厂区垃圾桶
		
	食堂垃圾桶	垃圾中转站
社会影响	工程范围内居民在项目建设之前进行了搬迁。工程建设共涉及拆迁安置居民 12 户 63 人，拆迁房屋 13 栋，拆迁面积约 2500m²。贵州省人民政府负责 FAST 项目建设用地的移民安置工作，并由省政府出资，地方政府统一安置。现政府已将居民安置于克度镇三王庙街上居住，修建房屋 12 栋，建筑面积 250m²，并配套完善水、电等基础设施，占地面积约 0.3hm²。当地政府对项目区域外 1km 范围居民进行了搬迁，搬迁至克度镇搬迁安置点。	
		
	项目区域外搬迁及生态恢复情况	

		 
		项目其余外搬迁及生态恢复情况 贵州平塘大射电景区在项目保护区外开发旅游,在项目西面建设大射电观景台,形成一个新的旅游景点,丰富了当地旅游资源。 2019 年 1 月 11 日,贵州省人民政府以贵州省人民政府令第 188 号,颁布《贵州省 500 米口径球面射电望远镜电磁波宁静区保护办法》,自 2019 年 4 月 1 日起施行。电磁波宁静区划分为核心区、中间区和边远区。以射电望远镜台址(北纬 25° 39′ 10″, 东经 106° 51′ 20″)为圆心、半径 5 公里的区域为核心区,5—10 公里的环带为中间区,10—30 公里的环带为边远区。 《办法》规定,我国 500 米口径球面射电望远镜电磁波宁静区核心区禁止擅自携带无线电发射设备或者产生电磁辐射的电子产品。游客、访客进入电磁波宁静区开展旅游、参观、考察和科普等活动,应当遵守规定,减少因人为活动对 FAST 电磁环境带来的有害影响。违规建设无线电台站在电磁波宁静区产生有害干扰的,最高处罚 20 万元。游客擅自携带电子产品进入核心区、擅自建设运行辐射电磁波设施的,最高处罚 3 万元。

8 环境质量及污染源监测

项目		监测频次	监测点位	监测项目	监测结果分析
水	生活污水	连续监测 2 天, 每 2h 采样 1 次, 每天监测 3 次。	生活污水处理设施进、出口。	pH、SS、COD、BOD ₅ 、F ⁻ 、氨氮、动植物油共 7 项。	监测指标满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005) 旱作标准限值。
	地下水	连续监测 2 天, 每天采样 1 次。	项目生活用水取水点。	pH、Fe、Mn、As、Hg、Pb、Zn、Cd、总硬度、溶解性总固体、磷酸盐(以 P 计)、耗氧量、氨氮、氟化物、六价铬、总大肠菌群、细菌总数共 17 项。	监测指标均满足项目执行标准《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类标准, 也满足校核标准《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类指标要求。
大气	食堂油烟	连续监测 2 天, 每天连续采样 5 次, 每次 10min。	油烟净化器进口、出口。	食堂油烟。	食堂油烟浓度及去除效率均满足《饮食业油烟采样方法及分析方法 饮食业油烟排放标准(试行)》表 2 小型处理要求。
噪声	厂界噪声	连续监测 2d, 每天两次(昼夜各 1 次)。	项目东侧厂界外 1m、南侧厂界外 1m、西侧厂界外 1m、北侧厂界外 1m。	等效连续 A 声级(LAeq)。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类区标准要求。

9 环境管理状况及监测计划

环境管理状况调查（分施工期和营运期）

1、施工期

在施工期间，理单位对施工现场进行检查和监督，严格监督施工单位执行设计和环境影响评价文件中提出的生态保护和污染防治措施、遵守环境保护方面的法律法规，要求施工单位负责在责任范围内的环境保护工作，工程施工必须遵守国家颁布的有关安全规程，保证安全生产，文明施工，减少扰民，降低环境污染措施。工程施工期间，施工单位基本上按照环保条款要求，落实相应的环保措施。根据走访附近居民和当地环保部门，工程施工期间未发生施工污染事件或扰民事件。

2、营运期

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强本工程的环境保护的领导和管理，建设单位中国科学院国家天文台为 500 米口径球面射电望远镜建设项目设置专职环境保护人员负责环境管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施，安排专人负责项目环保工作的实施。具体工作内容包括：

- （1）制定和实施各项环境监督管理计划；
- （2）建立环境管理的数据档案；
- （3）经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；
- （4）协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

环境监测能力建设情况

建设单位不具备自主环境监测能力。

环境影响报告表中提出的监测计划及其落实情况

1、监测计划落实情况

根据《中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目环境影响评价报告表》，项目运行期间厨房油烟需达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中型标准要求排放、生活污水达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准。项目运行后建议对电磁环境跟踪监测。环境管理及监测计划落实情况如下表：

表 14 监测计划及落实情况一览表

项目 阶段	环境影响报告表中要求的监测计划	监测计划落实情况
----------	-----------------	----------

运行期	厨房油烟需达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）中型标准要求；生活污水达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准；项目运行后建议对电磁环境跟踪监测。 2019年5月，贵州中佳检测中心有限公司对项目的食堂油烟、生活污水处理设施、生活用水取水点、厂界噪声等进行了监测。厨房实际建设满足小型标准要求，厨房油烟达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）小型标准要求；生活污水达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准。 项目区建设射电天文电磁环境监测站，开展监测环境监测相关工作。
-----	---

本工程在施工期和运行期已加强了施工环境管理，较好地执行了环境管理和监测计划，并根据管理和监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低了工程对环境带来的影响。



射电天文电磁环境监测站

2、环境保护档案管理情况

项目环境影响评价文件、批复文件及水土保持文件等环境保护文件保存完好，可以指导后续项目建设环境保护措施落实。

3、突发事故风险防范措施落实情况调查

为加中国科学院国家天文台（500 米口径球面射电望远镜建设项目）环境监督管理，尽力预防突发环境事件的发生，建立健全环境污染事件应急机制，提高对突发环境事件的应急救援反应速度和协调水平，增强综合处置突发环境事件的能力，最大限度地预防和减少突发环境事件的发生及其造成的损害，保障企业职工和社会公众的生命安全，保证正常的生产、生活秩序，维护项目的安全生产和社会稳定。中国科学院国家天文台（500 米口径球面射电望远镜建设项目）编制了《中国科学院国家天文台（500 米口径球面射电望远镜建设项目）突发环境事件应急预案》，并经黔南州生态环境局备案（备案号：522700-2019-066-L）。



微型消防站（应急物资）



污水处理站应急物资



观测基地应急物资



观测基地应急物资

	
厂区消防栓	厂区消防栓

环境管理状况分析与建议

经过调查核实，施工期及运营初期环境管理状况较好，认真落实、实施了环境影响报告表及其批复提出的环保措施，经现场调查，项目施工临时占地区域生态恢复良好。

建议建设单位建立健全环境保护管理制度，包括在企业范围内加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及职工的环保意识，组织落实各项环境保护措施，对环境保护资料积累台帐。

10 竣工环保验收调查结论与建议

调查结论

1、工程概况

项目名称：500 米口径球面射电望远镜（FAST）

建设单位：中国科学院国家天文台

建设性质：新建

建设地点：贵州省黔南州平塘县克度镇金科村大窝凼

建设规模：建造世界最大单口径射电望远镜——500 米口径球面射电天文望远镜

工程具体建设内容由望远镜基地、观测基地、交通道路区和供排水工程区四大部分组成。其中，交通道路区包括进场道路区、场内道路区和人行便道区，供排水工程区包括取水点、高位水池区、供水线路和排水隧道区

2、环境保护措施落实情况调查

本工程环境影响报告表、批复文件和设计文件中提出了比较全面的环境保护措施要求，这些措施在工程实际建设和运营期得到了较好的落实，中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目于 2016 年 9 月 25 日全部完工，设施已基本落实完善，并对场内道路硬化和场内区域进行了绿化。

3、生态环境影响调查

经现场调查可知，本工程不涉及生态环境敏感区域，施工中严格控制施工用地，总体上生态恢复情况良好，项目建设对生态环境的影响较小，未引发明显的水土流失和生态破坏。

4、水环境影响调查

本工程施工期未发生随意排放施工废水的情况，对周边水环境影响小。运行期无生产废水产生，生活污水通过收集池集中后用泵抽至一体化污水处理设施处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准后用于绿化，不外排。

5、环境空气影响调查

项目在施工过程中尽量限制了车速、保持路面清洁、洒水、设置相对集中式的灰土拌合站且距离环境敏感点 200m 以上等措施使得施工期对环境空气影响减小。运行期间厨房油烟通过静电复合式油烟净化装置处理达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型标准要求。

6、声环境影响调查

根据贵州中佳检测中心有限公司噪声监测结果，项目东南西北 4 个厂界噪声监测点位处的噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

7、固体废弃物影响调查

项目施工期弃方运至指定弃渣场堆放，弃土工作结束后在弃渣场上建设仓库及休闲区，对未利用的占地进行绿化工作，施工人员产生的生活垃圾统一收集，运往克度镇进行处置；运行期产生的固体废物主要为工作人员产生的生活垃圾，通过场区内分散的垃圾桶集中收集，收集后委托贵州星宇生态环境工程有限公司处置。

8、环境管理与监测计划落实调查

项目对环境档案进行统一保存，并有专人对环保设施进行巡查工作，保证环保设施的正常运行。

9、总结

综上所述，本工程在设计、施工及运行初期均采取了有效的污染防治及生态保护措施，各项措施满足环境影响报告表和环评批复提出的相关要求，工程环保设施满足“同时设计、同时施工、同时投产”的三同时要求，且投运至今各项环保设施运行良好，工程建设和运行对环境的实际影响较小。建议本工程通过竣工环境保护验收。

建议：

建议建设单位建立健全环境保护管理制度，包括在企业范围内加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及职工的环保意识，组织落实各项环境保护措施，对环境保护资料积累台帐。

中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目 竣工环境保护验收意见

2019 年 5 月 31 日，中国科学院国家天文台根据《中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目竣工环境保护验收调查表》并对照《建设项目环境保护验收暂行办法》，依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、本项目环境影响报告表和中华人民共和国环境保护部对环境影响报告表的批复等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

1、建设地点、规模、主要建设内容

本项目位于贵州省黔南布依族苗族自治州平塘县克度镇金科村大窝凼，主要建设内容为望远镜基地、观测基地、交通道路区、供排水工程区等。

2、建设过程及环保审批情况

2008 年 4 月，贵州省环境科学研究设计院编制完成《中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项目环境影响报告表》。2008 年 4 月 22 日，中华人民共和国环境保护部以环审〔2008〕70 号文对该报告表予以批复。

该项目于 2011 年 3 月开工建设，2016 年 9 月建成投入试运行。

3、投资情况

本项目总投资 114959 万元，其中环保投资约 970.35 万元。

4、验收范围



与该建设项目有关的各项环保设施（措施）。

二、工程变动情况

本项目工程与环评基本一致，变更内容很少，或优化，对环境的影响不大。

三、环保设施及措施

1、废水

基地内部建立清污分流、雨污分流制排水系统。

生活污水收集经配套的污水处理设施处理后全部回用于厂区绿化等。修建生活污水处理站，处理规模为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ($48\text{m}^3/\text{d}$)。

2、废气

食堂油烟经静电复合式油烟净化器处理后由层顶集中排放。

3、噪声

选用低噪声设备。

合理布局。

设备减振。

4、固体废物

生活垃圾分类收集，委托贵州星宇生态环境工程有限公司处理。

应急柴油发电机产生的少量空油桶及蓄电池等危险废物设危废暂存间暂存，交有资质单位处理。

5、生态环境

对建设区域开展绿化工作，种植树木和花草，同时加强管理，保证成活率。

施工期开挖土石方约 90 万 m^3 ，弃方堆存至基地北侧 A 渣场（小窝凼）和南侧的 C 渣场（南窝凼），弃土结束后，平整场地，在 A 渣场（小窝凼）修建仓库，在 C 渣场（南窝凼）上建设休闲区。绿化主要布置在观测基地的综合楼四周及停车场的周边，种植当地树木和花草，其他建设用地内的植被尽量保留。

6、其他

（1）完善环境风险防控应急措施，如事故废水、消防废水围堵、收集、处理等。编制中国科学院国家天文台（500 米口径球面射电望远镜建设项目）突发环境事件应急预案并已报黔南州环境突发事件应急中心备案（备案编号：522700-2019-066-L）。

（2）工程范围内居民在项目建设之前进行了搬迁。工程建设共涉及拆迁安置居民 12 户 63 人，拆迁房屋 13 栋，拆迁面积约 2500m^2 。贵州省人民政府负责 FAST 项目建设用地的移民安置工作，并由省政府出资，地方政府统一安置。现政府已将居民安置于克度镇三王庙街上居住，修建房屋 12 栋，建筑面积 250m^2 ，并配套完善水、电等基础设施，占地面积约 0.3hm^2 。当地政府对项目区域外 1km 范围居民进行了搬迁，搬迁至克度镇搬迁安置点。

（3）2019 年 1 月 11 日，贵州省人民政府以贵州省人民政府令 第 188 号，公布《贵州省 500 米口径球面射电望远镜电磁波宁静区保护办法》，自 2019 年 4 月 1 日起施行。

四、验收调查结果

根据《中国科学院国家天文台 500 米口径球面射电望远镜建设项



目竣工环境保护验收调查表》结论：

本工程不涉及生态环境敏感区域，施工中严格控制施工用地，总体上生态恢复情况良好，项目建设对生态环境的影响较小，未引发明显的水土流失和生态破坏。

五、验收监测结果

根据贵州中佳检测中心有限公司 2019 年 5 月 12 日至 2019 年 5 月 16 日现场监测结果：

1、生产工况

本项目验收监测期间，项目运行正常，环保设施正常，满足验收监测要求。

2、废水

污水处理站出口 pH、SS、COD、BOD₅ 等监测结果满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）旱作标准要求。

3、废气

食堂油烟排放口油烟浓度、油烟净化器净化效率等均满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 小型标准要求。

4、噪声

厂界各监测点昼间、夜间噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

六、工程建设对环境的影响

项目排放的废气、噪声符合国家有关环保标准限值要求，废水、固体废物处理符合相关要求，对环境的影响较小。

七、验收结论

项目环保审批手续齐全，总体满足环评及批复要求，符合竣工环保验收条件，项目自主验收合格。

八、后续要求

- 1、加强项目环保管理工作，完善环境保护管理规章制度。
- 2、加强对生态环境的保护，切实做好植被恢复工作。
- 3、加强环保设施的运行管理和日常维护。
- 4、加强危险废物管理，建立健全相关管理制度和管理档案。
- 5、进一步落实环境风险防范措施（设施），定期开展环境应急演练，提高应对突发环境风险事件的能力。

九、验收人员信息

参加验收的单位及人员信息见验收签到表。

中国科学院国家天文台

2019年5月31日



竣工环境保护验收签到表

[illegible]