

极深地下极低辐射本底前沿物理实验
设施（地下设施）项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：清华大学

编制单位：中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司

2026 年 9 月

表一 验收项目概况、验收依据及评价标准

建设项目名称	极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目				
建设单位名称	清华大学				
建设项目性质	新建√ 改扩建 技改 迁建				
建设地点	四川省凉山彝族自治州冕宁县锦屏山				
主要产品名称	/				
设计生产能力	/				
实际生产能力	/				
建设项目环评时间	2019 年 6 月	开工建设时间	2021 年 11 月		
调试时间	2026 年 8 月	验收现场监测时间	2026 年 8 月		
环评报告表 审批部门	冕宁生态环境局	环评报告表 编制单位	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司		
环保设施设计单位	中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司	环保设施施工单位	中国水利水电第五工程局有限公司、中建三局集团有限公司		
投资总概算	115400 万元	环保投资总概算	100 万元	比例	0.086%
实际总概算	119075 万元	环保投资	210 万元	比例	0.176%
验收监测依据	(1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日； (2) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日； (3) 《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）； (4) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）； (5) 《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）； (6) 《极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响报告表》，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2019 年 3 月； (7) 《冕宁生态环境局关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响报告表的批复》（冕环建函〔2019〕02 号），2019 年 6 月 13 日； (8) 建设单位提供的其他相关资料。				

验收监测评价标准、标号、级别、限值

1、标准的确定原则及确定依据

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定所规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。

建设项目排放环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定中未包括的污染物，执行相应的现行标准。

2、环境质量标准

(1) 环境空气

本项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。

表 1-1 环境空气质量执行标准限值

环境因素	执行标准	污染因子	平均时间	标准限值（μg/L）
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2026） 过渡阶段二级标准	PM ₁₀	年平均	60
			日平均	120
		PM _{2.5}	年平均	30
			日平均	60
		SO ₂	年平均	60
			日平均	150
			1 小时平均	500
		NO ₂	年平均	40
			日平均	80
			1 小时平均	200
		NO _x	年平均	50
			日平均	100
			1 小时平均	250

(2) 地表水环境

本项目周边地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

表 1-2 地表水环境质量执行标准限值

环境因素	执行标准	污染因子	标准限值（mg/L）
地表水环境	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） Ⅲ类标准	pH 值	6~9（无量纲）
		COD	20
		BOD ₅	4
		NH ₃ -N	1.0
		TP	0.2

(3) 声环境

本项目周边声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类

标准。

表 1-3 声环境质量执行标准限值

环境因素	执行标准	污染因子	时段	标准限值 (dB(A))
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	L_{eq}	昼间	60
			夜间	50

3、污染物排放标准

(1) 大气污染物：执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准。

(2) 水污染物：施工期废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准；运行期生活污水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 B 标准。

表 1-4 生活污水排放标准限值

污染物	执行标准	污染因子	标准限值 (mg/L)
生活污水	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 B 标准	pH 值	6~9(无量纲)
		悬浮物	20
		BOD ₅	20
		NH ₃ -N	8
		COD	60
		TP	1
		TN	20
		石油类	3
		动植物油类	3
		阴离子表面活性剂	1
		粪大肠菌群	10 ⁴ (MPN/L)
		色度 (稀释倍数)	30

(3) 噪声：施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)。

表 1-5 施工期噪声排放执行标准限值

污染物	执行标准	污染因子	时段	标准限值 (dB(A))
施工噪声	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)	L_{eq}	昼间	70
			夜间	55

(4) 固废：一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

环境保护目标

本项目位于雅砻江锦屏二级水电站辅助引水洞 1#洞内(利用已经完成挖掘的“中国锦屏地下实验室(CJPL 二期)工程”为空间载体)，该洞位于锦屏山平均埋深 2400 米的大理石岩基下，因此，项目地下实验室所在地周边均为锦屏山体。

经现场调查，由于雅砻江锦屏二级水电站已施工完成，施工营地已拆除。本项目验收阶段环境保护目标仅有本项目东侧 100m 的地表水环境保护目标雅砻江。详见表 1-6。

表 1-6 本项目主要环境保护目标

序号	保护对象	方位	最近距离	环境要素
1	雅砻江	东面	100m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准

表二 工程建设情况

2.1 地理位置

本项目地下实验空间建设地点位于四川省凉山彝族自治州锦屏二级水电站锦屏山引水隧道群中。锦屏二级水电站引水隧道群的交通隧道由两条平行的长约 17.5km 的单车道隧道组成，埋深在 1500-2000m 之间，最大埋深 2375m。本项目地下实验空间位于锦屏山隧道群以南。

地下实验空间可通过交通隧道 A 和交通隧道 B 与锦屏山外车行道联系，同时利用锦屏水电站的对外专用交通公路（距西昌市市区约 80km）可直接到达西昌市；西昌市建有民用机场，机场距西昌市区 14km，成昆铁路和成昆铁路复线均在西昌设有车站，途经西昌市的雅西高速公路、西攀高速公路均已建成通车。

2.2 建设内容

本项目利用已经完成挖掘(岩土开挖和装置基坑)的“中国锦屏地下实验室(CJPL 二期)工程”为空间载体，对超过 30 万立方米的极深地下空间使用先进技术及材料进行改造和装修，同时建设完善的水、电、气等配套设施，形成具备支撑开展极深地下前沿物理实验能力的极深地下实验空间，为前沿物理实验提供宇宙线通量小于每年每平方米 100 个、全世界目前正在运行的地下实验室中最低的宇宙射线辐射本底环境；在地下实验空间内部安装大型液氮低温屏蔽辐射屏蔽装置、大型常温水屏蔽装置、组合固体屏蔽装置，为后期拟引入的实验课题提供低辐射屏蔽本底环境；在地下实验空间内部安装实验设备及仪器，为未来拟进驻的前沿物理实验提供使用。

地下实验空间总建筑面积约 4.3 万平方米（空间容积约 34 万立方米）。由八个主要实验厅、两个岩土实验厅组成。八个主要实验厅分别为 A1，A2，B1，B2，C1，C2，D1，D2 实验厅；两个岩土实验厅为 B3、B4 实验厅。将原辅引 1#支洞和辅引 2#支洞形成的实验空间分别命名为 1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道。各实验厅通过服务隧道与 1 号辅助隧道连接。

本次验收范围与环评阶段一致，仅进行地下设施平台建设验收。本次验收不涉及将来具体前沿物理实验，后续拟开展的前沿物理实验须根据实际情况履行环保手续。本项目环评阶段建设内容与实际建设内容见下表 2-1。

表 2-1 环评阶段建设内容与实际建设内容一览表

工程内容		环评阶段要求建设内容	实际建设内容	变化情况说明
主体工程	地下实验空间	总建筑面积 41596m ² ，总空间体积 337421m ³ 。包含实验厅、辅助隧道、服务隧道、连接隧道。 1) 实验厅共有 10 个，分别为 A1、A2、B1、B2、B3、B4、C1、C2、D1、D2。 B1 实验厅为地下实验空间中的超纯材料生长中心，集中了高纯锑晶体生长和地下极低放射性超纯	总建筑面积 43629m ² ，总空间体积 337421m ³ 。包含实验厅、辅助隧道、服务隧道、连接隧道。 1) 实验厅共有 10 个，分别为 A1、A2、B1、B2、B3、B4、C1、C2、D1、D2。 B1 实验厅为地下实验空间中的超纯材料生长中心，集中了高纯锑晶体生长和地下极低放射性	实际建设内容与环评阶段基本一致，总建筑面积比环评阶段大 2033m ² 。

		材料制备与测试中心，整体大厅环境洁净度按万级洁净设计，局部实验空间为千级和百级。 B2 实验厅为大型常温水屏蔽装置实验空间。实验厅总长度 61m，端部为长 32m，宽 6.6m，高 27.2m 的空间为大型常温水屏蔽装置(其中地面以下 13.2m)。其他空间按实验需求设置单层 15×5×5m (高) 无氨洁净间和实验室、办公空间。 C1 实验厅集中了液氮低温屏蔽装置、电解铜制作中心和低本底电子学中心。实验厅空间总长度 65 米。端部为直径 18m，深 18m 的液氮实验坑，实验坑内设置大型液氮屏蔽装置。实验坑外侧沿实验室长边方向设二层钢结构实验室。其中一层 主要为超纯电解铜制作中心和低本底电子学中心。 C2 实验厅建设极低本底平台。实验厅空间总长度为 65m。内部设置单侧两层钢结构实验空间，一层实验室为聚乙烯屏蔽舱，二层为实验操作平台。 A1/A2、D1/D2 实验厅按标准空间设置。 B3/B4 实验厅为岩土工程检测实验室。 2) 辅助隧道：共 2 条，1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道是连接外部和地下实验空间的交通运输通道。1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道之间设中间连接隧道。 3) 服务隧道：共有 4 条，分别称作服务隧道 A、B、C、D。服务隧道为各实验大厅与 1 号辅助隧道的联系通道。 4) 连接隧道：共有 2 条，分别位于实验厅 A2 和 B1、实验厅 C2、D1 之间，用于在紧急情况下的人员撤离通道。	超纯材料制备与测试中心，整体大厅环境洁净度按万级洁净设计，局部实验空间为千级和百级。 B2 实验厅为大型常温水屏蔽装置实验空间。实验厅总长度 61m，端部为长 32m，宽 6.6m，高 27.2m 的空间为大型常温水屏蔽装置(其中地面以下 13.2m)。其他空间按实验需求设置单层 15×5×5m (高) 无氨洁净间和实验室、办公空间。 C1 实验厅集中了液氮低温屏蔽装置、电解铜制作中心和低本底电子学中心。实验厅空间总长度 65 米。端部为直径 18m，深 18m 的液氮实验坑，实验坑内设置大型液氮屏蔽装置。实验坑外侧沿实验室长边方向设二层钢结构实验室。其中一层 主要为超纯电解铜制作中心和低本底电子学中心。 C2 实验厅建设极低本底平台。实验厅空间总长度为 65m。内部设置单侧两层钢结构实验空间，一层实验室为聚乙烯屏蔽舱，二层为实验操作平台。 A1/A2、D1/D2 实验厅按标准空间设置。 B3/B4 实验厅为岩土工程检测实验室。 2) 辅助隧道：共 2 条，1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道是连接外部和地下实验空间的交通运输通道。1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道之间设中间连接隧道。 3) 服务隧道：共有 4 条，分别称作服务隧道 A、B、C、D。服务隧道为各实验大厅与 1 号辅助隧道的联系通道。 4) 连接隧道：共有 2 条，分别位于实验厅 A2 和 B1、实验厅 C2、D1 之间，用于在紧急情况下的人员撤离通道。	
辅助工程	电源	整个地下空间采用双重电源。从隧道外的东西两个方向各引入了一路总容量为 10MVA 且相互独立的 35kV 电源电缆。西端一路 35kV 电源引自锦屏西 110kV 变电站 35kV I 母线。东端一路 35kV 电源引自锦屏东 35kV 变电站 I 母线。	整个地下空间采用双重电源。从隧道外的东西两个方向各引入了一路总容量为 10MVA 且相互独立的 35kV 电源电缆。西端一路 35kV 电源引自锦屏西 110kV 变电站 35kV I 母线。东端一路 35kV 电源引自锦屏东 35kV 变电站 I 母线。	实际建设内容与环评阶段一致。
	水源	在 2#辅助隧道西侧与排水洞交汇处设置取水泵房和供水泵房，由供水泵提升供给各用户使用。 水源取自排水隧道，排水隧道的水源主要是山体渗漏水，水质满足生活饮用水卫生标准要求。为确保雨季时和不利条件下对水源	在 2#辅助隧道西侧与排水洞交汇处设置取水泵房和供水泵房，由供水泵提升供给各用户使用。 水源取自排水隧道，排水隧道的水源主要是山体渗漏水，水质满足生活饮用水卫生标准要求。为确保雨季时和不利条件下对水	实际建设内容与环评阶段一致。

		水质的影响,增设了精密过滤器。	源水质的影响,增设了精密过滤器。	
	消防	在 1#辅助隧道、2#辅助隧道、中间连接隧道、服务隧道内设置消火栓给水系统。室内消火栓用水量为 40L/s,每根竖管最小流量为 20L/s,供水压力 0.7MPa,消火栓的布置间距为 50m,且满足有 2 支水枪的 2 股充实水柱同时到达任何部位。	本项目设独立的带气压装置的稳高压消防给水系统。自动喷水灭火和消火栓共用 1 套消防给水装置,消防给水系统管道为环状与枝状相结合的给水管网。在 1#辅助隧道、2#辅助隧道、中间连接隧道、服务隧道内设置消火栓给水系统。室内消火栓用水量为 40L/s,消火栓的布置间距为 50m,高压细水雾灭火系统设置独立水箱、供水装置及管路。本项目除采用常规灭火设施外(消火栓、灭火器等),在重点防护区域均设自动喷水灭火系统、高压细水雾灭火系统;公用电气控制柜、配电盘柜内配置探火管式自动气体灭火装置。	实际建设内容满足环评阶段要求,比环评阶段的消防措施更加完善。
	通风	建设目标是实现地下实验厅超远程通风降氮。新风系统由三根直径为 800mm 的 PE 材质通风管道从西端雅砻江畔的拦污坝平台经由排水隧道 10 公里距离输送新风到 2 号辅助隧道、1 号辅助隧道、服务隧道和实验厅。总新风风量正常情况下 24000m ³ /h,峰值为 45000m ³ /h。	建设目标是实现地下实验厅超远程通风降氮。新风系统由三根直径为 800mm 的 PE 材质通风管道从西端雅砻江畔的拦污坝平台经由排水隧道 10 公里距离输送新风到 2 号辅助隧道、1 号辅助隧道、服务隧道和实验厅。总新风风量正常情况下 24000m ³ /h,峰值为 45000m ³ /h。	实际建设内容与环评阶段一致。
	紧急救援	将两个实验大厅中间的联通隧道(AB、CD 联通隧道)作为消防状态下的安全岛进行设置。两端设甲级防火门或卷帘门,在火灾时保证安全岛封闭,且内部空间为正压,保障人员的紧急临时避难。在 A、B、C、D 四个实验厅中部共享厅内各设置一座 10 人矿用救生避难舱。	将两个实验大厅中间的联通隧道(AB、CD 联通隧道)作为消防状态下的安全岛进行设置。两端设甲级防火门或卷帘门,在火灾时保证安全岛封闭,且内部空间为正压,保障人员的紧急临时避难。在 A、B、C、D 四个实验厅中部共享厅内各设置一座 10 人矿用救生避难舱。	实际建设内容与环评阶段一致。
环保工程	环保卫生间	卫生间采用二层轻钢结构设计,上层为卫生间+单间淋浴间,下层设集中收集池。	卫生间采用 ESOO 智能卫生间,下层设集中收集池。	实际建设内容与环评阶段基本一致。
	生活污水处理装置	运行期间产生的生活污水收集处理达标后,由排水管或委托外运的方式送出洞外作周边林灌用水。	运行期间产生的生活污水收集后经一体化生活污水处理设备处理达标后,由专用污水罐车送出洞外作周边林灌用水。	实际建设内容与环评阶段基本一致。

2.3 主要设备

本项目在地下实验空间内安装洁净空调系统、低温吸附降氮系统、辐射及宇宙通量屏蔽系统等,为后期可能引入的实验课题提供良好的实验环境。同时,根据现有科技水平和已知的一些实验方法,为后期可能引入的实验课配套安装实验设备,供后期实验课题使用。

本项目安装的主要设备如表 2-2 所示。

表 2-2 本项目安装的主要设备清单

序号	设备名称	规格/型号 主要性能指标	数量		变化情况说明
			环评阶段	实际安装	与环评一致
1	组合式净化空调机组	新风量 1000m³/h 净化风量 20000m³/h 空调制冷量 100kW 每台电量约 32kW	3	3	与环评一致
2	组合式净化空调机组	新风量 1000m³/h 净化风量 20000m³/h 空调制冷量 300kW 每台电量约 32kW	1	1	与环评一致
3	组合式净化空调机组	新风量 1000m³/h 净化风量 50000m³/h 空调制冷量 300kW 每台电量约 32kW	15	15	与环评一致
4	低温吸附降氨装置	氨浓度降低因子不低于 1000,设计流量为 220m³/h; 吸附干燥器的露点低于-70℃; 低温活性炭稳定工作温度-50℃; 工作压力 3bar; 出口温度 20℃(室温)。	8	8	与环评一致
5	岩体深部多点位移监测自动采集系统	BGK-MICROBGK-MD609	2	2	与环评一致
6	围岩表面形变监测系统 BOFDA 解调仪	FTB2505 应变测试精度 2με,采用分辨率 0.05m	2	2	与环评一致
7	围岩表面形变监测系统分布式感知元件	NZS-DSS-C01 单模、金属基础、量程 5000με	16	16	与环评一致
8	洞室围岩扰动应力测试系统光纤光栅三维扰动应力计	JY-FBG-D-1 测试精度 0.4MPa, 量程 150MPa	192	192	与环评一致
9	洞室围岩扰动应力测试系统 FBG 自动采集系统	ORTF-W-08 分辨率 0.4pm; 波长范围 1525~1605nm	2	2	与环评一致
10	实验室区域岩体微振监测系统微振传感器	IMS	128	128	与环评一致
11	实验室区域岩体微振监测系统采集模块	IMS	8	8	与环评一致
12	岩体裂隙观测系统高精度测试系统	CXK6 钻孔成像仪	4	4	与环评一致
13	径迹方向识别的宇宙射线检测装置——闪烁光纤阵列	光纤直径 2mm 每块有效探测面积 1m²。	8	8	与环评一致
14	径迹方向识别的宇宙射线检测装置——SiPM 阵列		1	1	与环评一致
15	中子能谱测量装置——多球	9 个球, 量程热种子~2GeV	1	1	与环评一致

16	中子能谱测量装置——液闪	大体积液闪	1	1	与环评一致
17	空气中氡监测系统	PQ2000 电离室 2Bq/m ³ ~30000Bq/m ³	6	6	与环评一致
18	热释光测量系统	RGD-3 0.1μGy~10GY	1	1	与环评一致
19	环境 X,γ剂量率仪	6150AD-b 剂量率量程: 0.01~100μSv/h, 能量响应: 20keV-7MeV, 灵敏度: 低至 5nSv/h	1	1	与环评一致
20	个人剂量报警仪	PM1621 剂量率量程: 0.01μSv/h~0.2Sv/h 能量响应: 0keV-20MeV 响应时间: 增加 5s,减少时 10s	50	50	与环评一致
21	表面污染仪	CoMo170 可同时测量α和β/γ,表层图 ZnS 涂层的薄膜塑料闪烁体探测器	1	1	与环评一致
22	脉冲场辐射测量仪	AT1123 测量脉冲 10ns 辐射 能量范围: 15keV~10MeV 剂量率量程: 0.1μSv/h~10Sv/h	1	1	与环评一致
23	便携式核素识别仪	IdntiFINDER	1	1	与环评一致
24	X 射线能谱仪	X-123	1	1	与环评一致
25	吸氧机		12	12	与环评一致
26	应急救援包		12	12	与环评一致
27	避难舱		4	4	与环评一致
28	通讯网络系统	包括交换机、防火墙、网络中继器、高性能计算储存系统等	1	1	与环评一致
29	大型液氮低温屏蔽装置		1	1	与环评一致
30	大型常温纯净水屏蔽装置		1	1	与环评一致
31	组合式固体辐射屏蔽装置		9	9	与环评一致
32	超低本底高纯锗探测器	5 个 P 形同轴高纯锗探测器,效率 100%以上	5	5	与环评一致
33	P 型纯锗探测器	相对效率>100% 能量分辨率<2.2keV@1332keV <1.4keV@122keV	10	10	与环评一致
34	N 型纯锗探测器	相对效率>100% 能量分辨率<2.4keV@1332keV <1.25keV@122keV	2	2	与环评一致
35	井型纯锗探测器	晶体体积>425cc 能量分辨率<2.2keV@1332keV <0.75keV@122keV	2	2	与环评一致
36	超低能探测器	Canberra GUL0110	1	1	与环评一致
37	便携式直冷低本底探测器	p-BEGe-1kg P 型晶体 BEGe 探测器	50	50	与环评一致

		阈值<10keV			
38	极低本底 α 谱仪	XIA LLC UltraLo-1800 能量范围: 1.5~10MeV	2	2	与环评一致
39	极低本底液闪谱仪	HITACHI-ALOKA AccuFLEX LSC-LB7 谱分辨率达到 0.05KeV/ch	2	2	与环评一致
40	电解铜制备装置	由电解槽、过滤器、热交换装置和压力泵等组成	10	10	与环评一致
41	超纯水机	Milli-Q Integral-15 纯水及超纯水一体机	1	1	与环评一致
42	超纯水机	200L/h 18.2 兆欧	3	3	与环评一致
43	高纯氢气发生器	H4 4Nm ³ /h, 纯度 9N	1	1	与环评一致
44	高纯氮气发生器	5Nm ³ /h, 纯度 5N	1	1	与环评一致
45	高纯酸清洗装置		2	2	与环评一致
46	区熔炉	高频加热, 1000°C, 真空度 0.001Pa	6	6	与环评一致
47	提拉法晶体生长炉	高频加热, 1000°C, 真空度 0.001Pa	3	3	与环评一致
48	离子注入机	离子类型: B、P, 能量≤50keV	1	1	与环评一致
49	机加工设备	包括车床、铣床、外圆切割机、线切割、滚圆机、研磨机等	12	12	与环评一致
50	高精度正弦波信号发生器	SMA100B	2	2	与环评一致
51	LCR 和阻抗分析仪	E4991B 10Hz~30MHz	1	1	与环评一致
52	宽频带功率分析仪	Norma5000 4 通道, 0.04%基本精度	1	1	与环评一致
53	红外热像仪	Tix580	1	1	与环评一致
54	小型液氮制冷低温电子学测试装置		2	2	与环评一致

2.4 总平面布置

本项目是在已经形成的隧洞内，规划布置实验区、辅助公用系统及公用场所。

(1) 实验区

主实验大厅由 4 个错落布置的主要实验厅组成，其中单个实验厅长 130m，内设两个长度均为 65m 的实验室，形成 4 洞 8 室的整体格局。自西向东，依次为 A、B、C、D 实验厅，对应实验室编号依次为 A1/A2、B1/B2、C1/C2、D1/D2 实验室、B3/B4 实验室位于服务隧道 B 上。实验厅轴线方向均与锦屏辅助隧道平行，开挖断面为约 14m×14m(宽×高)的城门洞型。

(2) 辅助公用系统设备布置

辅助公用系统设备主要包括：加压送风设备、空调设备、排风设备、排烟设备、新风设备、取水设备、生活供水设备、消防供水设备、高压细水雾供水设备、污废水收集处理设备、

配电设备及电控设备。

加压送风设备：布置在 2 号辅助隧道与排水隧道交叉口（辅 2 门）附近。

空调设备：为实验厅服务的空调设备，分别布置在相应实验厅内；其他空调设备，分散布置在连接隧道和辅助隧道内。

新风设备：布置在 2 号辅助隧道西端。

排风设备：布置在 1 号辅助隧道东端，与排水隧道交叉口（辅 1 门）附近。

排烟设备：布置在 1 号辅助隧道东端，与排水隧道交叉口（辅 1 门）附近。

水源取水设备：布置在 2 号辅助隧道与排水隧道交叉口（辅 2 门）附近的 U 型洞内。

生活及消防供水设备：布置在 2 号辅助隧道内，位于 1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道的中间连接隧道的西侧扩挖段内。

高压细水雾供水设备：布置在 2 号辅助隧道内，位于 1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道的中间连接隧道的西侧扩挖段内。

污水处理设备：布置在排水隧道内，位于 1 号辅助隧道与排水隧道交叉口（辅 1 门）附近。

配电设备：分散布置在 1 号辅助隧道、2 号辅助隧道和服务隧道 B 内。其中，35kV 总配电中心布置在 2 号辅助隧道与排水隧道交叉口（辅 2 门）附近的 U 型洞内，低压配电设备尽量靠近各用电负荷布置。

高压变频设备：是为取水泵配套，布置在 U 型洞内的隔间内。

电控设备：包括 UPS 配电设备、电子间和控制室设备，布置在 2 号辅助隧道东端，位于准备区的西侧。

（3）公用场所布置

公用场所包括：准备区、运输车辆转换区、运输车辆转换备用区、智能停车场、临时停车点、避难空间救生舱。

准备区：布置在 2 号辅助隧道东端扩挖段内，内设准备厅、储藏室、淋浴室、更衣室等。访客停车场布置在准备区外东侧，与准备区之间设有大门隔离，以消除车辆尾气排放、辐射等对地下空间的污染。

运输车辆转换区：运输车辆转换区是外部运输车辆卸货并换装电动运输车的场地，布置在 1 号辅助隧道与交通隧道 A 交叉口（1 号门）处，设大门与 1 号辅助隧道内部隔离，以消除车辆尾气排放、辐射等对地下空间的污染。根据建设单位要求，考虑在 2 号辅助隧道东端设置 1 个运输车辆转换备用区。

智能停车场：共 2 个，集中布置在 2 号辅助隧道东端扩挖段内；暂按 6 个车位设置，西侧为 2#智能停车场，东侧为 1#智能停车场；1#智能停车场东侧紧邻准备区，主要用于人员换乘的电动车，内部预留 2 个充电桩。2#智能停车场作为电动货车停车场，内部预留 2 个充电桩。

临时停车点：共 4 个，分别布置在 1 号辅助隧道与服务隧道的交叉口附近，用于运输人员和设备的电动车临时停放。

避难空间救生舱：共 5 个，4 个布置在 1 号辅助隧道内，分别位于 1 号辅助隧道与四条服务隧道交叉口附近，距交叉口 10m；1 个布置在 2 号辅助隧道内，在中间连接隧道的西侧，距交叉口 10m。

本项目在 2 号辅助隧道与交通隧道 A 交叉口（2 号门）处附近设置准备区，作为主要人流入口；在 1 号辅助隧道与交通隧道 A 交叉口（1 号门）处设置运输车辆转换区，作为主要物流入口。

2.5 水源及用排水情况

（1）水源

在 2#辅助隧道西侧与排水洞交汇处设置取水泵房和供水泵房，由供水泵提升供给各用户使用。水源取自排水隧道，排水隧道的水源主要是山体渗漏水，水质满足生活饮用水卫生标准要求。为确保雨季时和不利条件下对水源水质的影响，增设了精密过滤器。

（2）用水

本项目生活用水主要包括工作人员的洗涤、淋浴用水，项目最高日用水量约为 3m³/d。

（3）排水

本项目作为基础设施平台，运行期间产生的生活污水收集后经一体化生活污水处理设备处理达标后，由专用污水罐车送出洞外作周边林灌用水。

本设施投入使用后，入驻的前沿物理实验所单独产生的废水，将由各实验组自行收集外运处理。

2.6 配套设施

（1）电源

整个地下空间采用双重电源。从隧道外的东西两个方向各引入了一路总容量为 10MVA 且相互独立的 35kV 电源电缆。西端一路 35kV 电源引自锦屏西 110kV 变电站 35kV I 母线。东端一路 35kV 电源引自锦屏东 35kV 变电站 I 母线。

（2）消防

本项目设独立的带气压装置的稳高压消防给水系统。自动喷水 and 消火栓共用 1 套消防给水装置，消防给水系统管道为环状与枝状相结合的给水管网。在 1#辅助隧道、2#辅助隧道、中间连接隧道、服务隧道内设置消火栓给水系统。室内消火栓用水量为 40L/s，消火栓的布置间距为 50m，高压细水雾灭火系统设置独立水箱、供水装置及管路。

本项目除采用常规灭火设施外（消火栓、灭火器等），在重点防护区域均设自动喷水灭火系统、高压细水雾灭火系统；公用电气控制柜、配电盘柜内配置探火管式自动气体灭火装

置。

(3) 通风

建设目标是实现地下实验厅超远程通风降氡。新风系统由三根直径为 800mm 的 PE 材质通风管道从西端雅砻江畔的拦污坝平台经由排水隧道 10 公里距离输送新风到 2 号辅助隧道、1 号辅助隧道、服务隧道和实验厅。总新风风量正常情况下 24000m³/h, 峰值为 45000m³/h。

(4) 紧急救援措施

将两个实验大厅中间的联通隧道(AB、CD 联通隧道)作为消防状态下的安全岛进行设置。两端设甲级防火门或卷帘门, 在火灾时保证安全岛封闭, 且内部空间为正压, 保障人员的紧急临时避难。在 A、B、C、D 四个实验厅中部共享厅内各设置一座 10 人矿用救生避难舱。

2.7 主要工艺流程及产污环节

由于本项目仅是实验平台建设, 不涉及具体前沿物理实验。本次验收范围与环评阶段一致, 工艺流程及污染物产生及排放主要集中在施工期, 平台运行期间的污染物只有生活污水。拟开展的前沿物理实验的工艺流程及产污环节, 不在此次验收范围内。

根据项目特点, 本项目施工期主要包括基础工程、内部加建工程、设备安装等。项目施工期的工艺流程及产污情况见下图。

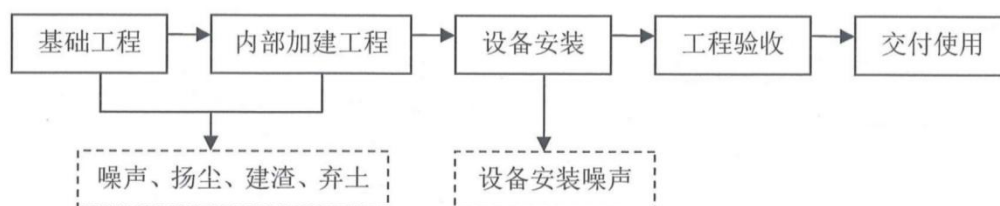


图 2-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

本项目运行期间产生的污染物主要为生活污水, 主要来源为洗漱、如厕等, 收集后经一体化生活污水处理设备处理达标后, 由专用污水罐车送出洞外作周边林灌用水。

本项目投入使用后, 入驻的前沿物理实验所单独产生的废水, 将由各实验组自行收集外运处理。

2.8 项目变动情况

根据生态环境部 2020 年 12 月 13 日发布的《关于印发〈污染影响类建设项目重大变动清单(试行)〉的通知》(环办环评函〔2020〕688 号): 建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动, 且可能导致环境影响显著变化(特别是不利环境影响加重)的, 界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件, 不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。

本项目实际建设中，项目性质、地点、生产工艺均未发生变动，部分建设内容规模（含总投资）、环境保护措施（含环保投资）发生变动，详见表 2-3。

表 2-3 本项目变动情况一览表

工程内容		环评阶段要求	实际建设情况	变化情况说明
工程建设内容	地下实验空间	总建筑面积 41596m ² ，总空间体积 337421m ³ 。包含实验厅、辅助隧道、服务隧道、连接隧道。	总建筑面积 43629m ² ，总空间体积 337421m ³ 。包含实验厅、辅助隧道、服务隧道、连接隧道。	实际建设内容与环评阶段基本一致，总建筑面积比环评阶段小 2033m ² 。
	消防	在 1#辅助隧道、2#辅助隧道、中间连接隧道、服务隧道内设置消火栓给水系统。室内消火栓用水量为 40L/s，每根竖管最小流量为 20L/s，供水压力 0.7MPa，消火栓的布置间距为 50m，且满足有 2 支水枪的 2 股充实水柱同时到达任何部位。	本项目设独立的带气压装置的稳高压消防给水系统。自动喷水灭火系统和消火栓共用 1 套消防给水装置，消防给水系统管道为环状与枝状相结合的给水管网。在 1#辅助隧道、2#辅助隧道、中间连接隧道、服务隧道内设置消火栓给水系统。室内消火栓用水量为 40L/s，消火栓的布置间距为 50m，高压细水雾灭火系统设置独立水箱、供水装置及管路。本项目除采用常规灭火设施外，在重点防护区域均设自动喷水灭火系统、高压细水雾灭火系统；公用电气控制柜、配电盘柜内配置探火管式自动气体灭火装置。	实际建设内容满足环评阶段要求，比环评阶段的消防措施更加完善。
	总投资	总投资为 115400 万元。	总投资为 119075 万元。	实际总投资比环评阶段总投资多 3675 万元。
环境保护措施	环保投资	环保投资为 100 万元	环保投资为 210 万元。	实际环保投资比环评阶段环保投资多 110 万元。

《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕688 号）中规模、环境保护措施重大变动内容如下：

规模：生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。

环境保护措施：“第 8 条：废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。”

第 6 条 新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：

- （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；
- （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；
- （3）废水第一类污染物排放量增加的；
- （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。

对比《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕

688 号) 中相关内容, 本项目未发生重大变动。

表三 主要污染源、污染物排放及治理措施

3.1 施工期污染物排放及治理措施 1、废水的排放及治理 （1）生活污水 施工期生活污水为施工人员活动产生的卫生间排水，项目在施场地设置移动式环保厕所，卫生间排水经收集后外运作为周边林业灌溉，生活污水不外排。 （2）施工废水 施工废水主要来源于机械的冲刷、墙面的冲洗、构件与建筑材料的保潮、墙体的浸润、材料的洗刷等，主要污染物为 SS。本项目在施工区建隔油池、沉淀池，对施工废水进行隔油、沉淀处理后回用于施工场地喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等，不外排。 2、废气的排放及治理 本项目施工期废气主要为施工扬尘和施工机械排放的废气，主要污染物为颗粒物、NO_x、CO 等。 （1）施工扬尘减缓及治理措施： 为有效防止和减少施工期间扬尘等废气对周围环境空气的污染，施工单位制定了严格、规范管理制度和措施，并认真贯彻执行国家和地方关于扬尘防治的要求，将其纳入施工单位的环保管理程序，科学施工、文明施工。 项目在施工过程中采取的扬尘治理措施如下： 1）认真落实施工现场管理的“六必须”、“六不准”。“六必须”：必须湿法作业；必须打围作业；必须硬化道路；必须设置冲洗设施、设备；必须配齐保洁人员；必须定时清扫施工现场。“六不准”：不准车辆带泥出门；不准运渣车辆超载；不准高空抛撒建渣；不准现场搅拌混凝土；不准场地积水；不准现场焚烧废弃物。 2）要求施工单位文明施工，定期对地面及施工道路洒水，并对散落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫； 3）由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场运输道路采用硬化路面； 4）施工运送弃土、弃石车辆，车厢应严密清洁，尽量减少渣土运输时洒落在地面上，并对散落在路面的渣土及时清除，清理时做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周边农户正常生活造成影响； 5）在施场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎； 6）自卸车、垃圾运输车、拉土车等运输车辆不允许超载，出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。合理选择运输路线，尽量减少经过居住区、学校、医院次数，避免对

其的影响，外运时间应该尽量避开上下班的高峰期及人流物流的高峰时间。

7) 建材堆放地点要相对集中，减少建材的露天堆放时间；

8) 临时废弃土石方及时清运；

9) 合理安排土方的临时堆放场及施工工序，土方临时堆场以毡布覆盖，并且四周设置围栏；

10) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工、减少施工期的大气污染。

11) 要加强对建设工地的监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

通过上述处理措施治理后，项目施工期粉尘得到有效治理，极大减少了对大气环境的影响。

(2) 施工机械废气减缓及治理措施：

1) 施工期期间，注意维护施工机械，确保设备正常运行；

2) 禁止尾气排放超标车辆进入场地。

通过上述措施，加之施工机械和运输车辆产生的燃油废气量较小，属间断性、分散性排放，且施工场地开阔、扩散条件良好，因此燃油废气达到相应的排放标准要求。

3、噪声的排放及治理

施工阶段各种施工机械、设备噪声此起彼伏；其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。但本项目位于隧洞内，施工噪声得到山体有效屏蔽。

施工期间使用的机械设备主要有：推土机、挖掘机、混凝土搅拌机、混凝土振捣器、夯土机、摇臂式起重机等以及运送建材、渣土的载重汽车等，均属强噪声源。

这些设备的噪声对周围环境影响较大，其中混凝土搅拌机等产噪设备影响范围可达100~170m。另外，运输建材、渣土的重型卡车也将增大周围道路的交通噪声，这类卡车近场声级达90dB(A)以上，特别是在夜间运输时，如无严格的控制管理措施，将严重影响周围的声环境。

施工期的噪声影响是短期的，项目建成后，施工期噪声的影响也就此结束。但是由于施工机械均为强噪声源，施工期间噪声影响范围较大，因此本项目采取了以下措施：

1) 尽量选用低噪声施工设备；

2) 合理安排高噪声施工作业的时间，并减少用哨音调度指挥，尽可能减少对周围地区的影响。

3) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，使用低噪声设备并加强管理，使场界噪声达到标准要求。

4、固体废弃物产生及处置

施工期产生的固体废物主要有：工程渣土，建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。

生活垃圾及时交环卫部门清运并统一处置。

由于本项目在锦屏二级水电站辅助引水洞 1#洞内进行建设，且隧洞已开挖完成，因此，本项目仅涉及高压变配电室扩挖、场地平整、装修等产生的少量弃土、弃石。本项目产生的土石方运至锦屏一级三滩渣场进行堆放。

施工单位确保弃土弃渣在运输过程中保持路面整洁，施工单位有专人负责，对渣土垃圾的处置实施现场管理。

工程完成后，施工单位同时拆除了各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。



图 3-1 施工期环保措施

3.2 运行期污染物排放及治理措施

1、污染物排放

本项目运行期间产生的污染物主要为生活污水，最高日排水量约为 3m³/d。主要来源为洗漱、如厕等，收集后经一体化生活污水处理设备处理达标后，由专用污水罐车送出洞外作周边林灌用水，严禁排入周边水体雅砻江。

本项目投入使用后，入驻的前沿物理实验所单独产生的废水，将由各实验组自行收集外运处理。

2、治理措施

本项目设置一套一体化生活污水处理设备，处理规模为 50m³/d，本设备采用“调节+A²O

生化+絮凝沉淀+过滤+消毒”组合工艺。

原生活污水→调节池→厌氧池→缺氧池→好氧池1→好氧池2→好氧池3→好氧池4→二沉池→絮凝沉淀区（投加 PAC+PAM）→过滤池→除臭池→清水箱（消毒）→达标外排。



图 3-2 运行期环保措施

3.3 环保投资

本项目仅进行实验室基础设施的建设，为后期拟引入的实验课题提供实验空间、实验环境及实验条件，本项目不涉及后期具体实验过程，本项目环评阶段环保投资主要用于项目施工期废水、废气、噪声、固废的治理，环保投资初步估算为 100 万元；本项目实际建设阶段环保投资除用于项目施工期废水、废气、噪声、固废治理外，还包括运行期生活污水和生活垃圾的治理，实际环保投资为 210 万元。环保设施及投资建设内容见表 3-1。

表 3-1 本项目环保投资一览表

时期	项目	环评阶段		实际建设阶段	
		环保措施	投资(万元)	环保措施	投资（万元）
施工期	废气治理	施工场地洒水、出场汽车清洗轮胎等减少扬尘措施	10	施工场地洒水、出场汽车清洗轮胎等减少扬尘措施	77
	废水治理	设置移动式环保厕所、施工区隔油池、沉淀池	45	设置移动式环保厕所、施工区隔油池、沉淀池	12
	噪声治理	加强施工管理	/	加强施工管理、施工工人防护措施	11
	固废处置	生活垃圾清运、工程渣	45	生活垃圾清运、工程渣	64

		土、建筑垃圾清运		土、建筑垃圾清运	
运行期	废水治理	/	/	设置移动式环保厕所、生活污水处理装置	43
	固废处置	/	/	垃圾桶	2
合计			100		210

3.4 环保设施“三同时”落实情况

本项目严格执行环保“三同时”制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

2018年12月13日，本项目取得《国家发展改革委关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目可行性研究报告的批复》(发改高技【2018】1830号)。

2019年3月，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成《极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响报告表》，2019年6月13日，冕宁生态环境局以《冕宁生态环境局关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响报告表的批复》（冕环建函（2019）02号）对本项目环境影响报告表予以批复。

2020年7月，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司对本项目环保设施进行了设计。环保设施施工单位为中国水利水电第五工程局有限公司、中建三局集团有限公司，监理单位为浙江华东工程咨询有限公司。

本项目主体工程及环保设施于2021年11月开工建设，2026年8月竣工。

根据现场调查，项目环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，符合“三同时”原则，具备竣工环境保护验收条件。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论

2019年3月,信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成《极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施(地下设施)项目环境影响报告表》,2019年6月13日,冕宁生态环境局以冕环建函〔2019〕02号对本工程环境影响报告表予以批复。

《极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施(地下设施)项目环境影响报告表》主要结论如下:

一、产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013修正)可知,本项目属于产业结构调整指导目录中的鼓励类项目,同时已取得《国家发展改革委关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目可行性研究报告的批复》(发改高技【2018】1830号)。综上所述,项目符合国家当前产业政策。

二、规划符合性

1、与《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》符合性分析

本项目属于“极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施项目”中地下设施部分,属于《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》中优先布局项目之列,因此本项目与《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》相符。

2、用地合理性分析

本项目利用“中国锦屏地下实验室(CJPL二期)项目”现有地下空间进行建设,本项目不新增用地,项目用地合理。

三、选址合理性

本项目位于四川省凉山州冕宁县锦屏山,利用中国锦屏地下实验室(CJPL二期)项目已经完成挖掘的洞室及其相关隧道为空间载体进行建设。从自然环境特征等方面的综合分析、评价,项目选址具有岩石埋深大、宇宙线通量极低、岩石天然辐射本底低、交通便利、配套设施完善等优点,且充分利用中国锦屏地下实验室(CJPL二期)项目先期条件,项目相关工程方案的设计和 implement 不存在不可克服的困难,场址适宜本项目建设。

四、区域环境质量现状

1、环境空气

凉山州大气环境质量属于达标区。

2、地表水

监测期间,各监测断面处水质监测因子中各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准的要求。

3、声环境

项目所在区域的昼间及夜间监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类

标准限值。

五、总量控制

本项目仅进行实验室基础设施的建设，为后期拟引入的实验课题提供实验空间、实验环境及实验条件，本项目不涉及后期具体实验过程，项目不设置总量控制指标。

六、环保投资

本项目仅进行实验室基础设施的建设，为后期拟引入的实验课题提供实验空间、实验环境及实验条件，本项目不涉及后期具体实验过程，本项目环保投资主要用于项目施工期废水、废气、噪声、固废的治理，环保投资初步估算为 100 万元。

七、评价结论

清华大学极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施(地下设施)项目选址于四川省凉山州冕宁县锦屏山，利用锦屏地下实验室二期工程空间条件进行建设，本项目仅进行实验室基础设施的建设，为后期拟引入的前沿物理实验课题提供实验空间、实验环境及实验条件。项目符合国家产业政策，符合《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》。尽管其建设过程中不可避免产生一定量的废水、废气、噪声和废弃物，但与之配套的环保设施比较完善，治理方案选择合理，只要严格按照本报告表中所提出的污染防治对策，加强内部环境管理，落实废水、废气、噪声、固体废物等污染治理措施，做到污染物达标排放，项目在拟选地址的建设可行。

建议：

- 1、加强施工管理，减少环境污染，及时恢复生态环境。严格控制施工噪声，防止噪声扰民。
- 2、加强管理，确保污染物处理设施正常运行，处理效果达到环保要求。
- 3、采取有效措施，确保厂界噪声达标。加强管理，如轻卸轻放、车辆限速并禁鸣喇叭等。
- 4、本项目必须执行环境保护“三同时”制度。

工程竣工后，必须向环境保护主管部门申请竣工验收，经验收合格后，由环境保护主管部门批准同意，方可投运。

4.2 审批部门审批决定及落实情况

2019 年 6 月 13 日，冕宁生态环境局以《冕宁生态环境局关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响报告表的批复》（冕环建函〔2019〕02 号）对本项目环境影响报告表予以批复，批复意见如下：

一、建设项目的概况及建设的可行性

极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施(地下设施)项目位于四川省凉山州冕宁县锦屏山。“极深地下极低辐射 本底前沿物理实验设施项目”分为“地下设施”和“地上辅助实验平

台”两部分，本次环评评价对象仅包括地下设施部分，地上辅助实验平台部分另行评价。地下设施部分建设内容为：总建筑面积 41596m²，总空间体积 337421m³，共分为 10 个实验大厅。在岩石覆盖厚度约 2400 米的地下，利用已经完成挖掘(岩土开挖和装置基坑)的“中国锦屏地下实验室(CJPL 二期)工程”为空间载体，对极深地下空间使用先进技术及材料进行改造及装修，同时建设完善的水、电、气等配套设施；在地下实验空间内部安装大型液氮低温屏蔽辐射屏蔽装置、大型常温水屏蔽装置、组合固体屏蔽装置；在地下实验空间内部安装包括地下极低放射性材料制备与测试、地下放射性测量分析、辐射本底测量与分析等实验设备及仪器。本项目总投资 115400 万元，其中环保投资为 100 万元，占总投资的 0.086%。

本项目为地下实验室基础设施的建设，根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 修正)，本项目属于鼓励类，该项目取得了国家发展和改革委员会出具的《国家发展改革委关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目可行性研究报告的批复》(发改高技【2018】1830 号)，因此，本项目符合国家现行产业政策要求。本项目与《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》相符。本项目利用“中国锦屏地下实验室(CJPL 二期)项目”现有地下空间进行建设，本项目不新增用地，项目用地合理，项目周边无居民集中区、文物保护、风景名胜、饮用水源保护区内等环境敏感目标。

项目建设地环境质量良好，无明显环境制约因素；项目在认真落实“报告表”提出的污染防治措施，做好环境风险防范，严格执行“三同时”制度的情况下，能够满足当地环境质量和污染总量控制要求。从环境保护角度分析，同意该项目建设。

二、项目建设中应重点做好以下工作

(一)本项目污染物产生及排放主要集中在施工期，施工期要严格执行“报告表”中提出的环境保护和污染防治措施，加强管理，文明施工，防止扬尘、噪声、污水、建筑垃圾等对周围居民和环境造成影响。

(二)生活污水收集后用于周边林业灌溉，不外排；施工废水经隔油、沉淀处理后回用于施工场地喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等，不得不外排。

(三)加强施工期固废清运管理，严禁向项目周边雅砻江倾倒弃土和建渣，以免堵塞河道及影响水生生态环境。项目产生的土石方须运至锦屏二级水电站东端施工区规划的模萨沟弃渣场进行规范堆放。

(四)其他环保要求事项严格按照“报告表”执行。

三、严格执行环境保护“三同时”制度

项目竣工后，建设单位必须按规定程序和标准开展建设项目竣工环境保护验收，验收合格后，项目方可正式投入生产和使用，否则，将按照《建设项目环境保护管理条例》的相关规定严厉查处。

四、请县环境监察大队负责该项目日常环境保护监督检查工作。

本项目环评批复落实情况详见表 4-1。

表 4-1 本项目环评批复落实情况

序号	环评批复要求	落实情况
1	本项目污染物产生及排放主要集中在施工期，施工期要严格执行“报告表”中提出的环境保护和污染防治措施，加强管理，文明施工，防止扬尘、噪声、污水、建筑垃圾等对周围居民和环境造成影响。	已落实。本项目在施工期采取了如下措施： 1、施工扬尘：对散料堆场采用水喷淋防尘，或用篷布遮盖散料堆。运输车进出的主干道定期洒水清扫。 2、施工污水：设置移动式环保厕所，卫生间排水经收集后外运作为周边林业灌溉；施工废水在施工区建隔油池、沉淀池，对施工废水进行隔油、沉淀处理后回用于施工场地喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗。 3、施工噪声：施工机械选用低噪设备，合理安排作业时间，夜间不施工。 4、施工固废：弃土、弃石清运至锦屏一级三滩渣场进行堆放；建筑垃圾清运到指定的建筑垃圾场；生活垃圾经收集后，由环卫部门统一清运处理。
2	生活污水收集后用于周边林业灌溉，不外排；施工废水经隔油、沉淀处理后回用于施工场地喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等，不得不外排。	已落实。本项目施工期废污水采取了如下措施： 1、生活污水：设置移动式环保厕所，卫生间排水经收集后外运作为周边林业灌溉； 2、施工废水：在施工区建隔油池、沉淀池，对施工废水进行隔油、沉淀处理后回用于施工场地喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗。
3	加强施工期固废清运管理，严禁向项目周边雅砻江倾倒弃土和建渣，以免堵塞河道及影响水生生态环境。项目产生的土石方须运至锦屏二级水电站东端施工区规划的模萨沟弃渣场进行规范堆放。	已落实。本项目在施工期固废采取了如下措施： 1、弃土、弃石：清运至锦屏一级三滩渣场进行堆放； 2、建筑垃圾：清运到指定的建筑垃圾场； 3、生活垃圾：经收集后，由环卫部门统一清运处理。
4	其他环保要求事项严格按照“报告表”执行。	已落实。本项目已根据报告表其他环保要求采取了如下措施： 1、注意加强了施工期管理，施工期各项环保措施落实到位，处理效果达到环保要求。 2、本项目严格执行了环境保护“三同时”制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 3、项目竣工后，建设单位按规定程序和标准开展了建设项目竣工环境保护验收。

表五 验收监测质量保证及质量控制

本项目生活污水处理设施于 2026 年 1 月进入设备调试阶段。四川省中意云天环境保护有限公司于 2026 年 1 月 7 日对锦屏地下实验室生活污水处理装置处理后的废水样品进行了检测。监测期间，工况稳定，满足环保验收检测技术要求。

5.1 监测分析方法及仪器

按照国家和地方污染物排放标准要求，优先选用了国家环境监测分析方法标准方法，分析方法满足评价标准要求。监测仪器亦经计量部门检定合格并在有效期内。其具体的监测分析方法及监测仪器详见表 5-1。

表 5-1 监测分析方法及监测仪器

项目	检测方法	方法依据	使用仪器及编号	检出限 mg/L
pH值(无量纲)	水质 pH 的测定 电极法	HJ 1147-2020	pH 计 ZYYT-YQ-017	/
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901-89	电子天平 ZYYT-YQ-004	/
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	生化培养箱 ZYYT-YQ-011	0.5
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 ZYYT-YQ-001	0.025
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	COD 标准消解器 ZYYT-YQ-012	4
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893-89	可见分光光度计 ZYYT-YQ-057	0.01
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸 钾紫外分光光度法	HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 ZYYT-YQ-001	0.05
石油类	水质 石油类和动植物油类的 测定 红外分光光度法	HJ 637-2018	红外测油仪 ZYYT-YQ-045	0.06
动植物油类				0.06
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测 定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	可见分光光度计 ZYYT-YQ-057	0.05
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法	HJ 347.2-2018	生化培养箱 ZYYT-YQ-064 ZYYT-YQ-123	20 MPN/L
色度	水质 色度的测定	HJ 1182-2021	/	2 倍

5.2 监测质量保证和质量控制

(1) 严格按照《环境监测技术规范》和有关环境检测质量保证的要求进行样品采集、保存、分析等，全程进行质量控制。

(2) 水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ-T91-2002)、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)、《水质采样技术指导》(HJ494-2009)、《水质 采样方案设计技术规定》(HJ 495-2009)、《环境监测质量管理技术导则》(HJ 630-2011)等规范的要求进行。

(3) 参加本项目检测人员均持证上岗，检测仪器均经计量部门检定合格并在有效期内。

(4) 检测数据严格执行三级审核制度。

表六 验收监测内容

四川省中意云天环境保护有限公司于 2026 年 1 月 7 日对锦屏地下实验室生活污水处理装置处理后的废水样品进行了检测。样品来源为送样。检测样品信息详见表 6-1。

表 6-1 2026 年 1 月 7 日样品信息一览表

样品类别	样品标识	样品编号	检测项目
废水	辅 1 门污水处理设备出口水样	H202601007-FS-1-1	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、动植物油类、石油类、阴离子表面活性、总氮、氨氮、总磷、色度、粪大肠菌群

表七 验收监测结果

验收监测期间生产工况记录：			
四川省中意云天环境保护有限公司于 2026 年 1 月 7 日对锦屏地下实验室生活污水处理装置处理后的废水样品进行了检测。监测期间，工况稳定，满足环保验收检测技术要求。			
验收监测结果：			
四川省中意云天环境保护有限公司分别于 2026 年 1 月 7 日对锦屏地下实验室生活污水处理装置处理后的废水样品进行了检测，检测结果详见表 7-1。			
表 7-1 2026 年 1 月 7 日检测结果表			
日期、项目 样品标识及结果值		辅 1 门污水处理设备出口水	标准限值 mg/L
		H202601007-FS-1-1	
01 月 07 日	pH 值(无量纲)	7.8	6~9
	悬浮物	12	20
	五日生化需氧量	3.8	20
	氨氮	0.061	8
	化学需氧量	14	60
	总磷	0.18	1
	总氮	5.42	20
	石油类	ND	3
	动植物油类	ND	3
	阴离子表面活性剂	ND	1
	粪大肠菌群(MPN/L)	ND	10 ⁴
	色度(稀释倍数)	2	30
备注：“ND”表示检测结果为未检出。			
根据 2026 年 1 月 7 日锦屏地下实验室生活污水处理装置处理后的废水样品检测结果，pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、动植物油类、石油类、阴离子表面活性、总氮、氨氮、总磷、色度、粪大肠菌群的检测结果值均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级 B 标准限值。			

表八 验收监测结论

8.1 项目概况

本项目利用已经完成挖掘(岩土开挖和装置基坑)的“中国锦屏地下实验室(CJPL 二期)工程”为空间载体,对超过 34 万立方米的极深地下空间使用先进技术及材料进行改造和装修,同时建设完善的水、电、气等配套设施,形成具备支撑开展极深地下前沿物理实验能力的极深地下实验空间,为前沿物理实验提供宇宙线通量小于每年每平方米 100 个、全世界目前正在运行的地下实验室中最低的宇宙射线辐射本底环境;在地下实验空间内部安装大型液氮低温屏蔽辐射屏蔽装置、大型常温水屏蔽装置、组合固体屏蔽装置,为后期拟引入的实验课题提供低辐射屏蔽本底环境;在地下实验空间内部安装实验设备及仪器,为未来拟进驻的前沿物理实验提供使用。

地下实验空间总建筑面积约 4.3 万平方米(空间容积约 34 万立方米)。由八个主要实验厅、两个岩土实验厅组成。八个主要实验厅分别为 A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2 实验厅;两个岩土实验厅为 B3、B4 实验厅。将原辅引 1#支洞和辅引 2#支洞形成的实验空间分别命名为 1 号辅助隧道和 2 号辅助隧道。各实验厅通过服务隧道与 1 号辅助隧道连接。

本次验收范围与环评阶段一致,仅进行地下设施平台建设验收。本次验收不涉及将来具体前沿物理实验,后续拟开展的前沿物理实验须根据实际情况履行环保手续。

经现场调查,由于雅砻江锦屏二级水电站已施工完成,施工营地已拆除。本项目验收阶段环境保护目标仅有本项目东侧 100m 的地表水环境保护目标雅砻江。

8.2 项目变动情况

本项目实际建设中,项目性质、地点、生产工艺均未发生变动,部分建设内容规模(含总投资)、环境保护措施(含环保投资)发生变动,对比《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单(试行)的通知》(环办环评函〔2020〕688 号)中相关内容,本项目未发生重大变动。

8.3 环保措施落实情况

本项目施工期和运营期废气、废水、噪声、固废实际建设及配套环保措施均按照环评及其批复要求落实。

8.4 “三同时”制度落实情况

本项目主体工程及环保设施于 2021 年 11 月开工建设,2026 年 8 月竣工。根据现场调查,项目环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用,符合“三同时”原则,具备竣工环境保护验收条件。

8.5 验收监测结果

根据 2026 年 1 月 7 日锦屏地下实验室生活污水处理装置处理后的废水样品检测结果,pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、动植物油类、石油类、阴离子表面活性、总氮、氨氮、总磷、色度、粪大肠菌群的检测结果值均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级 B 标准限值。

8.6 总体验收结论

本项目执行了国家有关建设项目环保审批手续及“三同时”制度。项目建设编制了环境影响报告表，并取得了环评批复，在施工期和运营期按照环评报告以及批复中提出的措施和要求，采取相应的气、水、噪声和固废等环境保护措施，环保经费落实到位。环境保护验收监测表明，从环境保护的角度出发，本项目具备工程竣工环境保护验收的条件。

8.7 要求与建议

环保治理设施的日常运行管理人员应严格遵守有关设施运行操作规程，保证环保设施的正常运行，并设立该设施的运行情况记录台账。

附图附件目录

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目平面布局示意图

附件

附件 1 冕宁生态环境局关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响评价报告表的批复

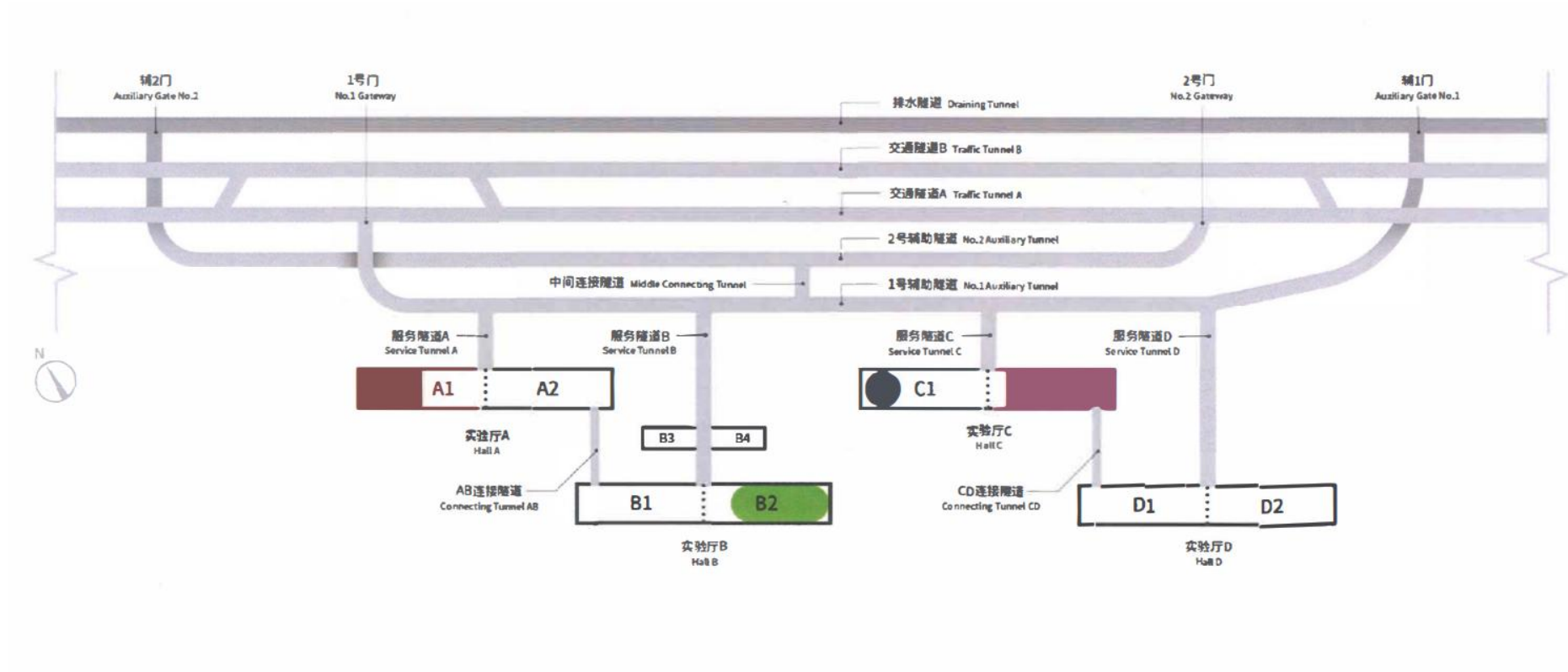
附件 2 国家发改委关于核定极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目初步设计概算的复函

附件 3 教育部 四川省人民政府关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目初步设计的批复

附件 4 检测报告



附图 1 项目地理位置图



附图 2 项目平面布局示意图

附件 1 冕宁生态环境局关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响评价报告表的批复

冕宁生态环境局文件

冕环建函〔2019〕02 号

冕宁生态环境局
关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下
设施）项目环境影响报告表的批复

清华大学：

你单位关于申请审批《极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）的函已收悉。经研究，现批复如下：

一、建设项目的概况及建设的可行性

极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施（地下设施）项目位于四川省凉山州冕宁县锦屏山。“极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施项目”分为“地下设施”和“地上辅助实验平台”两部分，本次环评评价对象仅包括地下设施部分，地上辅助实验平台部分另行评价。地下设施部分建设内容为：总建筑面积 41596m²，总空间体积 337421m³，共分为 10 个实验大厅。在岩石覆盖厚度约 2400 米的地下，利用已

经完成挖掘（岩土开挖和装置基坑）的“中国锦屏地下实验室（CJPL 二期）工程”为空间载体，对极深地下空间使用先进技术及材料进行改造及装修，同时建设完善的水、电、气等配套设施；在地下实验空间内部安装大型液氮低温屏蔽辐射屏蔽装置、大型常温水屏蔽装置、组合固体屏蔽装置；在地下实验空间内部安装包括地下极低放射性材料制备与测试、地下放射性测量分析、辐射本底测量与分析等实验设备及仪器。本项目总投资 115400 万元，其中环保投资为 100 万元，占总投资的 0.086%。

本项目为地下实验室基础设施的建设，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正），本项目属于鼓励类，该项目取得了国家发展和改革委员会出具的《国家发展改革委关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目可行性研究报告的批复》（发改高技【2018】1830 号），因此，本项目符合国家现行产业政策要求。本项目与《国家重大科技基础设施建设“十三五”规划》相符。本项目利用“中国锦屏地下实验室（CJPL 二期）项目”现有地下空间进行建设，本项目不新增用地，项目用地合理，项目周边无居民集中区、文物保护、风景名胜、饮用水源保护区内等环境敏感目标。

项目建设地环境质量良好，无明显环境制约因素；项目在认真落实“报告表”提出的污染防治措施，做好环境风险防范，严格执行“三同时”制度的情况下，能够满足当地环境质量和污染总量控制要求。从环境保护角度分析，同意该项目建设。

二、项目建设中应重点做好以下工作

(一)本项目污染物产生及排放主要集中在施工期，施工期要严格执行“报告表”中提出的环境保护和污染防治措施，加强管理，文明施工，防止扬尘、噪声、污水、建筑垃圾等对周围居民和环境造成影响。

(二)生活污水收集后用于周边林业灌溉，不外排；施工废水经隔油、沉淀处理后回用于施工场地喷淋防尘、道路冲洗、出入施工区的车辆轮胎冲洗等，不得不外排。

(三)加强施工期固废清运管理，严禁向项目周边雅砻江倾倒弃土和建渣，以免堵塞河道及影响水生生态环境。项目产生的土石方须运至锦屏二级水电站东端施工区规划的模萨沟弃渣场进行规范堆放。

(四)其他环保要求事项严格按照“报告表”执行。

三、严格执行环境保护“三同时”制度

项目竣工后，建设单位必须按规定程序 and 标准开展建设项目竣工环境保护验收，验收合格后，项目方可正式投入生产和使用，否则，将按照《建设项目环境保护管理条例》的相关规定严厉查处。

四、请县环境监察大队负责该项目日常环境保护监督检查工作



主题词：环保 环评 报告表 批复

抄 送：环境监察大队

宁宁生态环境局

2019年6月13日

中华人民共和国国家发展和改革委员会

发改投资〔2020〕267号

国家发展改革委关于核定极深地下极低辐射 本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施 项目初步设计概算的复函

四川省人民政府，教育部：

报来《教育部 四川省人民政府关于报送极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目投资概算的函》（教技函〔2019〕79号）收悉。经审查，现函复如下。

一、核定极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目初步设计概算总投资为119075万元，其中工程费用108633.05万元，工程建设其他费用5593.91万元，基本预备费4848.04万元。分项审核意见详见附件。

二、该项目资金来源为：安排中央预算内投资109075万元，清华大学建设资金5000万元，雅砻江流域水电开发有限公司建设资金5000万元。

三、请你们据此抓紧开展项目有关工作，并加强工程管理，严格按照核定的初步设计概算控制工程投资。

附件：极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技
基础设施项目初步设计概算核定表



附件

极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目初步设计概算核定表

序号		工程或费用名称	报送概算	调整概算	核定概算	备 注
		合计	124400.00	-5325.00	119075.00	
一		工程费用	113025.13	-4392.08	108633.05	
(一)		建安工程费	71063.69	-2054.60	69009.09	
1		极深地下设施	69446.70	-1969.56	67477.14	
(1)		土建工程	35240.89	-1195.26	34045.63	在吸水池中增设一道分水导流坎, 调增18.49万元; 混凝土、锚杆工程量偏大, 调减1213.75万元
(2)		暖通工程	8197.60	166.99	8364.59	抗震支架漏项
(3)		水工程	6535.53	-59.35	6476.18	建议增设3台小流量水泵, 调增9万元; 取消一体化污水处理装置, 主材价格调整, 调减68.35万元
(4)		电气工程	9894.90	-368.20	9526.70	增设1套消防应急照明主控制柜、18套消防应急照明电控箱, 调增52.34万元; 设备单价偏高, 调减120.54万元
(5)		控制工程	7693.94	-387.82	7306.12	设备单价偏高
(6)		公用设备	1883.84	-125.92	1757.92	9座客车、7座商务车、人员转运电瓶车(4座)、电动清洁车、液压平台车数量及单价调整, 成品卫生间、轴流风机单价调整
2		地上配套实验室	1616.99	-85.04	1531.95	
(1)		装修工程	259.94	-8.33	251.61	主材价格及措施费调整
(2)		暖通工程	311.20	-40.91	270.29	设备单价偏高, 措施费调整
(3)		水工程	282.22	-8.16	274.06	主材价格及措施费调整
(4)		电气工程	341.80	-23.80	318.00	火灾自动报警系统价格偏高, 措施费调整

单位: 万元

单位：万元

序号	工程或费用名称	报送概算	调整概算	核定概算	备 注
(5)	控制工程	421.83	-3.84	417.99	主材价格及措施费调整
(二)	工艺设备购置费	40815.30	-2050.58	38764.72	
1	地下实验室综合运行维护支持平台	16658.70	-1122.20	15536.50	
(1)	特殊环境控制系统	1520.00	-80.00	1440.00	设备单价偏高
(2)	洞室安全及辐射环境系统	14668.60	-871.00	13797.60	设备单价偏高，硅光电倍增管阵列由进口产品调整为国产产品
(3)	辅助设备系统	470.10	-171.20	298.90	低温液体气体管道和辅助设备单价偏高，液态气体存储罐由6个10立方米调整为3个20立方米
2	极深地下极低辐射本底屏蔽平台	6406.60	-100.14	6306.46	
(1)	大型低温液氮屏蔽装置	797.00	-59.50	737.50	设备单价偏高
(2)	大型常温纯净水屏蔽装置	944.00	-40.64	903.36	设备单价偏高
(3)	组合式固体辐射屏蔽装置	4665.60		4665.60	
3	极深地下极低本底分析测试平台	15662.99	-785.23	14877.76	
(1)	微贝克每公升量级辐射本底测量与分析装置	1371.30	-93.64	1277.66	设备单价偏高
(2)	地下放射性测量分析系统	4902.38	-358.40	4543.98	设备单价偏高
(3)	地下极低放射性材料制备与测试系统	9389.31	-333.19	9056.12	设备单价偏高
4	地上辅助实验平台	2087.01	-43.01	2044.00	
(1)	高分辨率质谱分析系统	1457.31	-10.59	1446.72	设备单价偏高
(2)	电子学及机械加工系统	629.70	-32.42	597.28	设备单价偏高

单位：万元

序号	工程或费用名称	报送概算	调整概算	核定概算	备注
(三)	安装调试费	737.98		737.98	
(四)	工具器具费	408.16	-286.90	121.26	费用偏高
二	工程建设其他费用	7069.97	-1476.06	5593.91	
1	项目建设管理费	1037.60	-61.99	975.61	按相关标准计列
2	前期工作费	173.24	-57.75	115.49	按相关标准计列
3	工程设计费	1937.44	-170.64	1766.80	按相关标准计列
4	预算编制费	193.74	-22.17	171.57	按相关标准计列
5	竣工图编制费	155.00	-17.75	137.25	按相关标准计列
6	工程监理费	1137.22	-26.72	1110.50	按相关标准计列
7	招标代理服务	91.83	-7.00	84.83	按相关标准计列
8	环境影响咨询费		7.00	7.00	按相关标准计列
9	节能评估报告编制费		35.86	35.86	按相关标准计列
10	联合试运转费	1189.00		1189.00	
11	租地费	105.00	-105.00		取消列项
12	施工图审查费	125.93	-125.93		取消列项
13	设备进口环节相关费用	390.71	-390.71		取消列项
14	场地准备及临时设施费	355.01	-355.01		取消列项
15	安评、稳评等	178.25	-178.25		取消列项
三	基本预备费	4304.90	543.14	4848.04	取费基数及费率调整



附件3 教育部 四川省人民政府关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目初步设计的批复

教 育 部 四 川 省 人 民 政 府

教技函〔2019〕78号

教育部 四川省人民政府关于极深地下极低 辐射本底前沿物理实验设施国家重大 科技基础设施项目初步设计的批复

清华大学：

你校《关于报送〈极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目初步设计报告〉的请示》（清科文〔2019〕137号）收悉。根据《国家发展改革委关于极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施国家重大科技基础设施项目可行性研究报告的批复》（发改高技〔2018〕1830号）、《国家重大科技基础设施管理办法》（发改高技〔2014〕2545号）等相关规定，你校细化了项目技术方案和设计方案，组织编制完成了项目初步设计方案和投资概算。经专家组评审，项目的初步设计方案对可行性研究报告批复的建设目标和建设内容以及各项设计指标和验收指标均作了系统的响应，满足项目可行性研究报告批复的各项要求，原则同意该项目初步设计方案。现批复如下。

一、项目的科学目标

面向超越当前粒子物理标准模型的新粒子和新物理的重大基础前沿研究,开展暗物质直接探测实验、无中微子双贝塔衰变实验,及核天体物理领域关键核素合成过程和恒星演化等基础科学前沿研究,探究极深地下近零宇宙射线本底条件下各类基础前沿领域探测新机理、新方法、新技术,发展极低辐射本底屏蔽新方法与新技术,为我国粒子物理和核物理领域的重大基础前沿问题研究提供平台支撑。

二、项目的工程目标

(一)利用锦屏地下实验室二期工程空间条件,建成世界上最深、宇宙线通量最小、可用空间最大、综合条件齐全的地下实验室,宇宙线通量小于每年每平方米 100 个,容积大于 30 万立方米。

(二)建成大型液氮低温辐射屏蔽装置、大型常温纯净水辐射屏蔽装置、组合式固体辐射屏蔽装置,极低辐射本底测量与分析装置最小可探测活度约 10 微贝克每公斤,具备全面支撑我国暗物质直接探测、无中微子双贝塔衰变实验和地下核天体物理实验等前沿物理实验研究的能力。

三、项目建设地点和主要建设内容

项目建设地点为四川省凉山彝族自治州。主要建设内容包括地下实验室综合运行维护支持平台、极深地下极低辐射本底辐射屏蔽平台、极深地下极低本底分析测试平台、地上辅助实验平台及相关配套土建工程。其中:

(一)地下实验室综合运行维护支持平台,主要建设地下实验支撑系统、地下安全保障系统、地下工作条件支持系统、地下实验

室管理信息系统等。

(二)极深地下极低辐射本底辐射屏蔽平台,主要建设大型液氮低温屏蔽装置、大型常温纯净水屏蔽装置、组合式固体辐射屏蔽装置等。

(三)极深地下极低本底分析测试平台,主要建设微贝克每公斤量级辐射本底测量与分析装置、地下放射性测量分析系统、地下极低放射性材料制备与测试系统等。

(四)地上辅助实验平台,主要建设地面实验室、运维管理中心、数据存储与材料运转系统等。

(五)配套土建工程,主要包括地下空间适应性建设、地上辅助实验室改造等。

项目地下空间适应性建设建筑面积 43011 平方米,地上辅助实验室改造建筑面积 3998 平方米。

四、项目主要验收指标

(一)极深地下实验室垂直岩石覆盖大于 2300 米、宇宙线通量小于每年每平方米 100 个、容积大于 30 万立方米。

(二)大型液氮低温屏蔽装置容积不小于 1700 立方米,液氮中心区域 2 兆电子伏能区本底约每公斤探测器每千电子伏特每天计数率 10^{-5} 。

(三)大型常温纯净水屏蔽装置容积不小于 4500 立方米,纯净水中心区域 2 兆电子伏能区本底约每公斤探测器每千电子伏特每天计数率 10^{-4} 。

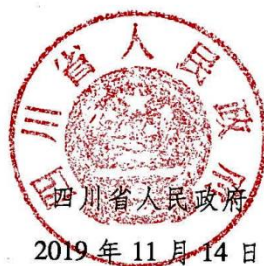
(四)组合式固体辐射屏蔽装置中心区域 2 兆电子伏能区本底每公斤探测器每千电子伏特每天计数率约 10^{-3} 。

(五)极低辐射本底测量装置最小可探测活度约 10 微贝克每公斤量级。

五、建设周期为 5 年

有关项目建设管理部门、地方政府部门和专家的其他意见,请在施工图和开工阶段认真研究、吸收,有效规避项目实施风险,争取尽快启动项目建设任务。项目投资概算由国家发展改革委审定后另行批复。

在项目建设过程中,请你校加强协作和管理,抓紧组织项目实施,保证国家投资项目顺利完成,尽快产生投资效益。



(此件不予公开)

部内发送:有关部领导,办公厅、规划司、财务司

教育部办公厅

2019年11月19日印发





检 测 报 告

中意云天检测环检字第（H202601007）号

项目名称： 锦屏地下实验室中水检测项目

委托单位： 中建三局集团有限公司

检测类别： 委托检测（送样）

报告日期： 2026 年 01 月 16 日



检 测 报 告 说 明

- 1、本报告无检测单位检测专用章和骑缝章无效。
- 2、本报告无编制、审核、批准人签字无效、未加盖“CMA”章无效。
- 3、本报告经涂改、增删一律无效。
- 4、未经本公司同意不得复印本报告，复印件未加盖检测单位检测专用和骑缝章无效。
- 5、本报告不得用于各类广告宣传。
- 6、委托单位对检测报告有异议，应在收到报告十五日内提出，逾期不予受理。否则检测报告自签发之日起生效，无法保存或复现样品不予受理申诉。
- 7、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
- 8、本检测报告仅代表检测时委托方提供的工况条件下的检测结果。
- 9、标注*为分包项目。

四川省中意云天环境保护有限公司

地 址：四川省凉山彝族自治州西昌市数字经济产业园电商大厦
6#楼 3 楼

邮政编码：615000

电 话：0834-3367208

传 真：0834-3367208



1、检测内容

根据中建三局集团有限公司委托，我公司对 2026 年 01 月 07 日送来的锦屏地下实验室废水样品进行了检测，样品来源为送样。（任务编号：H202601007）。

2、样品信息

检测样品信息见下表 2-1。

表 2-1 样品信息一览表

样品类别	样品标识	样品编号	检测项目
废水	辅 1 门污水处理设备出水	H202601007-FS-1-1	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、动植物油类、石油类、阴离子表面活性、总氮、氨氮、总磷、色度、粪大肠菌群

3、检测方法与方法依据

检测方法、方法依据、使用仪器及方法检出限见表 3-1。

表 3-1 废水检测方法、方法依据、使用仪器及检出限

项目	检测方法	方法依据	使用仪器及编号	检出限 mg/L
pH 值（无量纲）	水质 pH 的测定 电极法	HJ 1147-2020	pH 计 ZYYT-YQ-017	/
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901-89	电子天平 ZYYT-YQ-004	/
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	生化培养箱 ZYYT-YQ-011	0.5
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 ZYYT-YQ-001	0.025
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	COD 标准消解器 ZYYT-YQ-012	4
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893-89	可见分光光度计 ZYYT-YQ-057	0.01
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾紫外分光光度法	HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 ZYYT-YQ-001	0.05
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ 637-2018	红外测油仪 ZYYT-YQ-045	0.06
动植物油类				0.06
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	可见分光光度计 ZYYT-YQ-057	0.05

项目	检测方法	方法依据	使用仪器及编号	检出限 mg/L
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法	HJ 347.2-2018	生化培养箱 ZYYT-YQ-064	20 MPN/L
色度	水质 色度的测定	HJ 1182-2021	/	2 倍

4、执行标准

废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 B 标准限值，见表 5-1。

5、检测结果及评价

检测结果见表 5-1。

表 5-1 检测结果表

样品标识及结果值 日期、项目		单位：mg/L	
		辅 1 门污水处理设备出口水 H202601007-FS-1-1	标准限值
01 月 07 日	pH 值（无量纲）	7.8	6~9
	悬浮物	12	20
	五日生化需氧量	3.8	20
	氨氮	0.061	8
	化学需氧量	14	60
	总磷	0.18	1
	总氮	5.42	20
	石油类	ND	3
	动植物油类	ND	3
	阴离子表面活性剂	ND	1
	粪大肠菌群（MPN/L）	ND	10 ⁴
	色度（稀释倍数）	2	30

备注：“ND”表示检测结果为未检出。

检测结果评价：

锦屏地下实验室废水按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 B 标准限值进行评价，检测指标结果值均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 B 标准限值。

(本页以下空白)



报告编制：	<u>巫晓玲</u> ；	审核：	<u>陈万景</u> ；	签发：	<u>尹志宇</u>
日 期：	<u>2026.01.16</u> ；	日 期：	<u>2026.01.16</u> ；	日 期：	<u>2026.01.16</u>

第 3 页 共 3 页