

附件 2-技术文件

一、项目概况

1. 项目名称：中核泰和核环保产业开发项目场地平整项目工程总承包（EPC）。

2. 建设地点：项目区位于内蒙古自治区包头市石拐区，西南距离石拐区政府约 6.30km，距离包头市政府约 17.50km。

3. 工程内容：场地平整、挖方区边坡支护、填方区毛石混凝土挡土墙、坡顶截排水沟等内容。

4. 工程总承包范围：本工程采用工程总承包模式，由工程总承包单位完成本工程的设计、采购、施工、各阶段技术服务及工程保修期内的缺陷修复和保修工作，并对工程的质量、安全、工期和造价等全面负责。设计内容：施工图设计、现场配合、现场指导、设计变更、设计交底、解决施工中设计技术问题等。采购内容：本工程涉及的材料设备采购。施工内容：经招标人最终确认后的施工图设计中涉及的全部内容。

二、设计依据

《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；

《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010（2024 版））；

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；

《中国地震动参数区划图》（GB18306--2015）；

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）；

《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

《建筑地基基础工程施工规范》（GB 51004-2015）；

《工程测量标准》（GB50026-2020）；

《建筑基坑工程监测技术规范》（GB 50497-2009）；

《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB50086-2015）；

《室外排水设计规范》（GB 50014-2021）；

《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）；

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300-2013）；

《水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程》（GB/T 16453.4—2008）；

《建筑地基处理技术规程》（JGJ79-2012）；

《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部【2018】37号令）以及其他有关规范；

《建筑施工土石方工程安全技术规范》（JGJ180-2009）；

《建筑变形测量规范》（JGJ8-2007）；

《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；

《内蒙古天然放射性固体废物填埋场一期建设项目可行性研究报告》；

《天然放射性固体废物填埋场一期项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（2026.7.5）；

《天然放射性固体废物填埋场一期项目岩土工程勘察边坡稳定性分析与评价专题报告》（详细勘察阶段）；

三、地质水文关键条件

地层：场区地层为太古界变粒岩为主，局部辉绿岩侵入岩脉；表层分布杂填土、含砾中粗砂、角砾、粉土；分为强风化、中风化变粒岩。

地质构造：无区域性断裂；主要发育节理裂隙、小型复式褶皱；5处挖方边坡分区（I—V区），V区局部存在楔形体滑动风险，其余分区无整体滑动风险，主要风险为浅表岩体剥落、掉块。

水文：沟谷无常年地表径流，仅雨后短时汇流；地下水分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水；主要补给来源为大气降水；7—8月集中降雨为主要不利工况。

边坡现状：分为现状自然边坡、既有采石/拓路人工边坡、拟建人工边坡；拟建边坡包含挖方岩质边坡、填方土质边坡两大类。

四、主要控制技术指标

1. 边坡安全控制

支护结构重要性系数：1.1

边坡稳定安全系数：一般工况 1.35；地震工况 1.15

挡墙：抗滑移：一般 1.3，地震 1.1；抗倾覆：一般 1.6，地震 1.3

2. 场地标高

填埋单元北侧场平：1370.65m

南侧填埋单元场平：1363.60m

南部公用辅助设施区场平：1336.50m

挖方岩质边坡综合坡角：51°

五、设计工作内容及要求

（一）场坪设计

完成表土剥离、土石方开挖（石方、土方）、土石方回填、基坑开挖与回填、土方清运设计。

01#北侧填埋单元基坑：宽 41.45m×长 128.45m，深度 8.95m，坑底 1361.70m，1:1 放坡；01#南侧填埋单元基坑：宽 41.40m×长 128.40m，深度 10.95m，坑底 1352.65m，1:1 放坡。

回填压实系数≥0.94；回填碎石土粒径≤200mm；基坑底部及边坡设置 3m 厚粘土防渗层。

在全部挖方边坡坡顶设置浆砌石截排水沟，矩形断面 0.6m 宽×0.5m 深，总长度 777m；设置伸缩缝、跌水、急流槽，将坡面汇水导入下游排洪沟。

场地平整工程量汇总表

分区	工程措施	单位	工程量	备注
填埋单元区	表土剥离	m³	19853	土类一、二土
	土方清运	m³	19853	土类一、二土，运距 300m
	石方开挖	m³	70379	岩类 X II
	石方回填	m³	70379	岩类 X II，运距 70m
	石方回填	m³	32028	岩类 X II，运距 700m，取自南侧配套子项场地
	土方回填	m³	14541	III类土，指定取土点取土，运距 200m，包含挖、运、填
	土方开挖	m³	16087	III类土
	土方回填	m³	16087	III类土，运距 70m

	土方回填	m ³	3522	III类土，运距 700m，取自南侧配套子项场地
	基坑粘土回填	m ³	34127	粘土土源外购，运距 10km，土类一、二土
	基坑碎石土回填	m ³	41836	III类土，指定取土点取土，运距 200m，包含挖、运、填
	基坑碎石土开挖	m ³	41836	III类土，开挖就近堆放
进场道路	石方开挖	m ³	158.8	岩类 X II
	土方回填	m ³	41836	III类土，运距 300m
	土方回填	m ³	8658.2	III类土，指定取土点取土，运距 200m，包含挖、运、填
南侧配套子项场地	表土剥离	m ³	4499	土类一、二土
	土方清运	m ³	4499	土类一、二土，运距 200m
	石方开挖	m ³	49414	岩类 X II
	石方回填	m ³	17386	岩类 X II，运距 70m
	土方开挖	m ³	3522	III类土

技术要求

1) 土石方开挖前应先行表土剥离，将杂填土、含植物根系腐殖土剥离至业主指定位置，禁止将劣质填料混入回填料中。

2) 石方部分设计采用破碎锤从上至下对基岩进行分层开挖，禁止超挖。

3) 原场地开挖的大块碎石需预先进行破碎处理，加工成级配良好的碎石土，不得直接使用未经处理的大块石料，碎石土最大粒径不宜大于 200mm，避免因粒径过大造成空隙率超标，影响压实效果。劣质填料（含植物根系、腐殖质、淤泥、大块孤石）必须全部清出换填。

4) 回填区应分层摊铺回填，每层厚度不大于 300mm，不得超厚填筑。

5) 基坑回填地基区域如有杂填土和粉土，应采用级配良好的碎石土进行换填。

6) 填方压实系数 ≥ 0.94 。

7) 碾压施工：采用压路机遵循“先轻后重、先慢后快、先边缘后中间”的原则进行碾压。碾压重叠宽度不小于 1/3 轮宽，碾压遍数通过试验确定，一般不少于 4~6 遍，最终碾压速度控制在 2~4km/h，不漏压、不欠压。

8) 正式大面积施工前，先做碾压试验，通过碾压试验确定合适的施工机械、虚铺厚度、压实遍数、碾压速度等施工参数。

9) 质量检测：每一层碾压完成后，必须检测压实系数，合格后方可进行上一层回填，检测采用环刀法、灌砂法或灌水法，检测频率满足规范要求（每 1000 m²不少于 1 个检测点）。

10) 若检测压实系数达不到要求，分析原因调整参数后重新碾压；仍不满足时，可采用强夯补强，夯击完成后重新检测压实度至合格。

（二）挖方区边坡支护设计

共有 BP01、BP02、BP03 三处岩质挖方边坡，总长 571m，最大坡高 25m，支护总面积 8535.61 m²。

防护方案：采用 GPS2 主动防护网（钢丝绳网+铁丝格栅网），矩阵式锚杆锚固；防护范围自场坪标高以上 1m 至坡顶全覆盖。

明确锚杆、支撑绳、缝合绳、格栅网规格；明确原材料防腐、进

场检验、锚杆抗拔检测（≥50kN）技术要求。

（三）填方区毛石混凝土重力式挡土墙设计

填方土质边坡采用 C30 毛石混凝土重力式挡墙支挡，划分 8 种挡墙型号；基础埋深 2m；设置泄水孔、反滤层、伸缩沉降缝；填料选用碎石土，压实度≥0.95。

根据地形条件共设计 8 种类型重力式挡墙。

填埋单元挡土墙工程量统计表

编号	挡墙类型	长度 (m)	基础开挖 (m³)	体积 (m³)	基础回填 (m³)	伸缩缝 (m)	PVC 管 (m)	反滤层 (m³)	反滤布 (m²)
AB 段	I 型挡土墙	99.23	2483.73	4231.17	1264.19	182.14	819.82	184.27	673.77
BC 段	II 型挡土墙	12.87	296.52	429.47	158.17	39.78	68.53	20.42	75.78
CD 段	III型挡土墙	13.08	276.51	338.38	155.00	35.39	58.21	17.21	65.22
DE 段	IV型挡土墙	33.7	651.42	669.96	383.84	53.74	97.68	35.22	137.63
EF 段	V 型挡土墙	40.1	703.76	586.26	438.69	52.12	98.80	31.09	127.68
FG 段	VI型挡土墙	28.75	456.26	293.83	302.16	34.52	29.96	14.51	65.61
GH 段	VII型挡土墙	162.9	2232.28	972.75	1621.25	110.44	241.38	39.79	230.40
HI 段	XII型挡土墙	9.33	125.12	47.30	93.49	14.52	10.80	2.33	13.36
合计		400.00	7225.59	7569.12	4416.80	522.66	1425.18	344.83	1389.44

南部公用辅助设施区挡土墙工程量统计表

编号	挡墙类型	长度 (m)	基础开挖 (m³)	体积 (m³)	基础回填 (m³)	伸缩缝 (m)	PVC 管 (m)	反滤层 (m³)	反滤布 (m²)
KL 段	XII型挡土墙	8.88	119.08	45.02	88.98	14.25	9.60	2.22	12.72
LM 段	XI型挡土墙	6.62	99.50	54.15	69.05	16.21	10.14	3.44	15.44
MN 段	X 型挡土墙	22.61	367.19	253.46	242.61	33.59	19.80	18.04	73.71
NO 段	IX型挡土墙	11.61	202.48	169.97	128.06	27.56	10.70	12.50	48.65

OP 段	VIII型挡土墙	11.00	205.92	203.83	124.96	30.64	6.69	14.91	56.30
PQ 段	III型挡土墙	106.17	2244.43	2746.62	1258.11	152.72	487.10	139.70	529.36
合计		166.89	3238.60	3473.05	1911.76	274.97	544.03	190.81	736.17

技术要求

基槽开挖边坡坡率要求：填土、含砾中粗砂、角砾层坡比不大于 1：1.5 放坡，强风化变粒岩坡比不大于 1：0.75 放坡，中风化变粒岩坡比不大于 1：0.5 放坡。

挡土墙均采用直立式挡墙，材料使用毛石混凝土，混凝土强度不低于 C30，毛石强度等级不低于 MU30，砌体自重必须达到 23KN/m3，毛石掺入量约 25%，毛石粒径控制在 200mm 以下。用的毛石必须合格，要求无风化、无裂纹。具体操作先放浆再放入毛石、保证浆体充分包裹住，毛石在结构体空间中应保证其布置均匀。

基底做成逆坡，坡率详见大样图，挡墙地基表面纵坡大于 5%时，应将基底设计为台阶式。

土质地基中，基础底面低于最大冻土深度 0.25m，本区冻土深度 1.6m，因此基础埋深应大于 1.85m，本次设计取基础埋深 2m，持力层应为承载力较强的碎石土或基岩（承载力特征值大于 180kpa），若达不到要求，需换填夯实。如遇基岩，埋深可小于 2m，入岩深度不小于 0.5m，位于稳定斜坡地面时，墙趾埋入深度不小于 0.6m。

伸缩缝间距 15m，在挡墙型式变化处应加设伸缩缝，在地基岩土性状变化处应设置沉降缝，伸缩缝、沉降缝缝宽 20mm，缝内沿墙的内、外、顶三边填塞沥青麻筋或涂沥青木板，填塞深度不应小于 200mm。

挡墙顶毛石不应外露，保护层厚度不低于 10cm。

挡墙后填土，应选择抗剪强度高和透水性较强的填料，如砾土、砂土、碎石土。不应采用淤泥质土、耕植土、膨胀性黏土等软弱有害的岩土体作为填料。填土应分层人工夯实，每层虚铺厚度不超过 300mm，压实度不宜小于 0.95，填料应在混凝土强度达到设计强度的 75%以上后进行。

墙体内侧预埋泄水孔，采用直径 110mm 的 PVC 排水管，管身倾向墙外，坡度不小于 5%，孔身附近墙后回填滤水砂砾石，含泥量小于 3%，回填厚度不小于 0.3m，再采用反滤布包裹。泄水孔距为 2m×2m，梅花状布设。最下一层泄水孔距墙脚地面 30cm，排水管伸出墙外 3~5cm。

六、设计成果交付要求

全套施工图纸，图纸数量 8 套，电子版图纸 1 份。

七、工程施工要求

（一）本招标工程项目的材料、设备、施工须达到现行中华人民共和国以及内蒙古自治区或行业的工程建设标准、规范的要求。在施工过程中，如国家有新法规规范颁布，应以新颁布的法规规范为准。工程技术规范、标准由投标人自行获取。

（二）投标人可自行到工地踏勘，以充分了解工地位置、情况、道路、储存空间、装卸限制及任何其他足以影响投标报价的情况，任何因忽视或误解工地情况而导致的索赔或工期延长申请将不获批准。

（三）本工程凡由承包人负责采购的材料，其所有材料的选厂必须经发包人同意后方能定货，甲方对材料的质量有权进行监督和抽查。

监理单位按规定进行现场抽样、选样。所供材料必须有合格证及质检证明，凡是不合格的材料严禁在工程中使用。