中国矿业权评估师协会

评估报告统一编码回执单

报告编码:6237120260201070503

评估委托方:	肃南裕固族自治县自然资源局
评估机构名称:	甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司
评估报告名称:	中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益评估报告
报告内部编号:	甘荣清矿估字〔2026〕011号
评估值:	188.48(万元)
报告签字人:	张肃然（矿业权评估师） 陈孝林（矿业权评估师）

说明:

1、二维码及报告编码相关信息应与中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统内存档资料保持一致;

2、本评估报告统一编码回执单仅证明矿业权评估报告已在中国矿业权评估师协会评估报告统一编码管理系统进行了编码及存档，不能作为评估机构和签字评估师免除相关

法律责任的依据；

3、在出具正式报告时，本评估报告统一编码回执单应列装在报告的封面或扉页位置。

甘荣清矿估字〔2026〕011号

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益评估报告

甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司

二〇二六年十一月十七日

目　录

摘　要 1
1、评估机构 1
2、评估委托人 1
3、评估目的 2
4、评估对象及范围 2
5、评估基准日 3
6、评估依据 3
6.1 法规依据 3
6.2 中国矿业权评估准则依据 4
6.3 行为、产权和取价依据等 4
7、矿产资源勘查及开发概况 4
7.1 地理位置与交通条件 5
7.2 地形地貌 6
7.3 气象水文条件 6
7.3.1 气象条件 6
7.3.2 水文条件 7
7.4 地质概况 8
7.5 水土保持及生态环境概况 9
7.6 弃渣场建设及堆积现状 9
7.6.1 弃渣场规划设计概况 9
7.6.2 弃渣来源及堆渣过程 9
7.6.3 现状堆渣形态与分布特征 9
7.7 弃渣物质组成与质量评价 10
7.7.1 弃渣岩性组成分析 10
7.7.2 渣料可利用性评价 10
7.7.3 渣体稳定性分析 10
8、评估实施过程 10

8.1 接受委托阶段 11
8.2 评估准备过程 11
8.3 资料收集过程 11
8.4 评定估算阶段 11
8.5 编制和提交报告阶段 11
9、评估方法 12
10、评估参数的确定 13
10.1 技术参数的选取与计算 13
10.1.1 评估所依据及参考的资料评述 14
10.1.2 评估利用资源储量 14
10.1.3 开采方式 15
10.1.4 产品方案 15
10.1.5 评估技术指标 15
10.2 经济参数的选取与计算 16
10.2.1 产品产量、产品价格及销售收入 16
10.2.2 折现率 18
10.2.3 权益系数的确定 19
11、评估假设 20
12、评估结论 20
13、特别事项说明 21
14、评估报告使用限制 23
15、评估报告提交日期 23
16、评估责任人 23
附 件 目 录 24

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益评估报告

摘　要

甘荣清矿估字〔2026〕011号

重要提示：“以下内容摘自本评估报告，欲了解本评估项目的全部情况，请认真阅读评估报告全文”。

评估机构：甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司。

评估委托人：肃南裕固族自治县自然资源局。

评估对象：中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料（1号渣堆、2号渣堆）。

评估目的：为评估委托人出让中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料提供在本评估报告所述的各种条件下，于评估基准日时点上公平、合理的出让收益参考意见。

评估基准日：2026年10月15日。

评估方法：收入权益法。

评估参数：估算范围内弃渣石料方量82.58万立方米，其中1号渣堆石料方量为64.32万立方米，2号渣堆石料方量为18.26万立方米，（可利用系数）K=0.85，可利用石料方量为70.19万立方米。设计损失量为0万立方米，采矿回采率95%，评估利用可采方量为66.68万立方米；松散系数1.00；评估计算年限为1年；产品产量为66.68万立方米；产品方案为水库弃渣场弃渣（建筑用石料）；产品平均综合销售价格（不含税）为69.38元/立方米；权益系数为4.4%；折现率为8%。

评估结果：本公司依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正、诚信的评估原则，在分析评估对象实际情况的基础上，参照矿业权评估的原则及程序和《中国矿业权评估准则》，按照《收益途径评估方法规范》（CMVS 12100-2008），参考《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800-2008），选用收入权益法，经过认真估算，**中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料可利用石料方量为70.19万立方米。在**

评估基准日 2026 年 10 月 15 日对应的评估价值为人民币 188.48 万元，大写人民币壹佰捌拾捌万肆仟捌佰元整，单位可采储量出让收益评估价值为 2.8266 元/立方米。

根据《甘肃省自然资源厅关于印发〈甘肃省石灰岩等 21 个矿种矿业权出让收益市场基准价〉（2023 年度）的通知》（甘资发〔2023〕184 号），建筑石料用砂岩矿采矿权出让收益市场基准价为 1.70 元/立方米．可采储量，据此计算的中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益市场基准价为 120.02 万元（66.68×1.70）。本次评估弃渣石料出让收益评估值为 188.48 万元，高于采矿权出让收益市场基准价标准。

评估有关事项申明：

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》的规定，评估结果公开的，自公开之日起有效期一年；评估结果不公开的，自评估基准日起有效期一年。超过该有效期此评估报告无效，需重新进行评估。本摘要具有和评估报告正文同等法律效力。

本评估报告仅供委托方为本次评估目的而作。本评估报告的使用权归委托方所有，未经评估委托方许可，不得向他人提供或公开。除依据法律须公开的情形外，本评估报告的全部或部分内容不得发表于任何公开媒体。

法定代表人（签名）：

项目负责人（签名）：

矿业权评估师（签名）：

甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司（盖章）

二〇二六年十一月十七日

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益评估报告

正　文

编号：甘荣清矿估字〔2026〕011号

受肃南裕固族自治县自然资源局的委托，我公司参照国家矿业权评估有关规定，本着独立、客观、公正、诚信的评估原则，参照公认的评估方法对中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料在评估基准日2026年10月15日对应的价值进行了评定和估算。本公司评估人员按照必要的评估程序对委托评估的砂石资源进行了市场调查与询证。现将评估过程、评估方法、评估结果报告如下：

1.评估机构

名　称：甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司。

统一社会信用代码：91620102MA7392P57X。

法定代表人：刘晓玲。

类　型：有限责任公司（自然人投资或控股）。

住　所:甘肃省兰州市城关区皋兰路街道皋兰路20号第1单元4层001室。

甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司是一家集房地产估价、土地估价、矿业权评估、资产评估、不动产登记代理、价格鉴证评估于一体的综合性中介服务机构。公司成立于2018年4月27日。已有房地产估价机构壹级备案、土地估价机构备案、甘肃省财政厅资产备案、矿业权评估资质、不动产登记代理机构登记证书。

2.评估委托人

本项目评估委托人为肃南裕固族自治县自然资源局。

3.评估目的

根据《采矿权出让收益评估委托书》，肃南裕固族自治县自然资源局拟出让中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料，按照国家现行相关法律法规规定，需对该弃渣石料出让收益进行评估。

为评估委托人出让中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料提供在本评估报告所述的各种条件下，于评估基准日时点上公平、合理的出让收益参考意见。

4.评估对象及范围

根据《评估委托合同书》，本次评估对象为中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料（1号渣堆、2号渣堆）。

据《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料资源量估算报告》，本次中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场设置的弃渣场为两个，废渣资源估算区拐点坐标详见下表：

2000国家大地坐标系（三度带）		
序号	X	Y
1	4194265.906	34504459.971
2	4194282.507	34504455.446
3	4194304.499	34504458.118
4	4194328.816	34504446.558
5	4194335.747	34504462.610
6	4194344.368	34504461.655
7	4194369.567	34504417.609
8	4194394.996	34504394.653
9	4194417.465	34504389.242
10	4194435.748	34504391.318
11	4194489.139	34504309.482
12	4194531.907	34504261.606
13	4194553.330	34504232.429
14	4194593.312	34504267.704
15	4194646.452	34504243.351
16	4194667.373	34504281.166
17	4194658.120	34504287.495

18	4194629.859	34504371.947
19	4194638.099	34504430.298
20	4194634.810	34504484.853
21	4194660.533	34504525.043
22	4194662.104	34504540.020
23	4194636.233	34504569.955
24	4194625.333	34504604.809
25	4194604.839	34504622.221
26	4194568.843	34504619.803
27	4194546.449	34504634.109
28	4194519.095	34504635.992
29	4194463.852	34504629.861
30	4194452.489	34504676.678
31	4194414.405	34504686.428
32	4194390.501	34504703.220
33	4194371.939	34504674.862
34	4194364.321	34504648.541
35	4194315.729	34504567.960
开采深度：2433—2409m		
开采区面积：0.103km		

本次评估范围即为上述规划的开采区范围。

5.评估基准日

根据《评估委托合同书》，本项目评估基准日确定为2026年10月15日。本报告中计量和计价标准，均为该基准日的客观有效标准。

6.评估依据

评估依据包括法规依据、行为、产权和取价依据等，具体如下：

6.1 法规依据

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议于2024年11月8日修订通过，自2025年7月1日起施行）；

（2）《中华人民共和国资产评估法》（中华人民共和国主席令第四十六号，2016年12月1日起施行）；

（3）《矿业权出让转让管理暂行规定》（原国土资源部国土资发〔2000〕309号文）；

（4）《矿业权评估管理办法（试行）》（原国土资源部国土资发〔2008〕174号）；

（5）《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）；

（6）《矿业权评估管理办法（试行）》（国土资发〔2008〕174号）；

（7）《矿业权出让收益征收办法》（财综〔2023〕10 号）；

（8）《固体矿产资源/储量分类》（GB/T 17766-2020）；

6.2 中国矿业权评估准则依据

（1）《矿业权评估技术基本准则》（DZT 0520-2025）；

（2）《矿业权评估程序规范》（CMVS 11000-2008）；

（3）《收益途径评估方法规范》（CMVS 12100-2008）；

（4）《矿业权评估报告编制规范》（CMVS 11400-2008）；

（5）《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800-2008）；

（6）《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》（CMVS 30300-2010）；

（7）《矿业权评估利用地质勘查文件指导意见》（CMVS 30400-2010）；

（8）《矿业权评估利用矿山设计文件指导意见》（CMVS 30700-2010）；

（9）《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》。

6.3 行为、产权和取价依据等

（1）《评估委托合同书》；

（2）《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料资源量估算报告》（2026 年 10 月）；

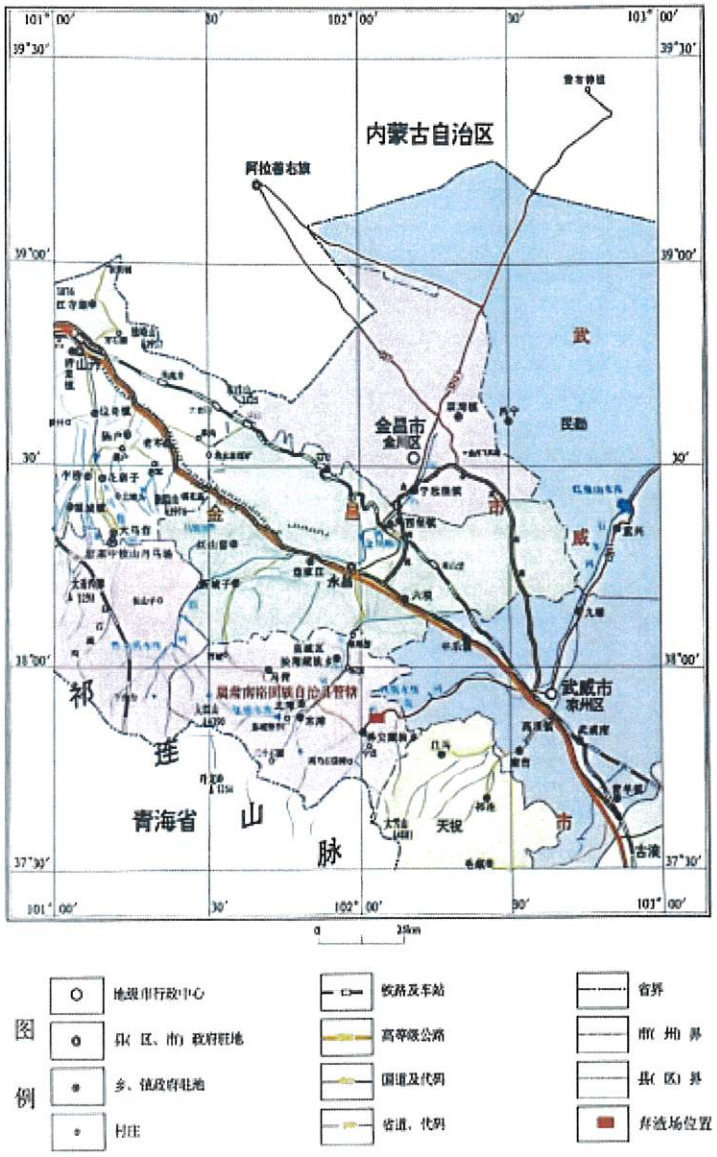
（3）评估人员核实、收集和调查的其他资料。

7.矿产资源勘查及开发概况

该章节内容主要摘自《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料资源量估算报告》及《肃南裕固族自治县水务局关于中电建肃南抽水蓄能有限公司弃渣综合利用方案的函》。

7.1 地理位置与交通条件

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场位于肃南县皇城镇 98° 方向，直距约 21.4km，行政区划隶属于肃南裕固族自治县皇城镇管辖。



地理坐标（2000 国家大地坐标系）：

东经：102° 02’ 53”-102° 03’ 13”

北纬：37° 52’ 51" -37° 53’ 03"

下水库弃渣场坐落于下水库工程下游侧沟谷区域，紧邻施工主干道，距离下水库开挖作业区运输距离短，施工交通条件便利。项目区域对外交通通畅，场内施工道路硬化完善，可满足弃渣堆存及后续资源化取料运输需求。

7.2 地形地貌

下水库弃渣场位于下水库西侧约 6.5km 的柴窝北沟泥石流沟支沟内，属祁连山北麓低山丘陵区的沟道型弃渣场。工程区域为典型的山地沟谷地貌，地势整体南北高、中间低，沟谷纵向坡度平缓、横向地形开阔；原始场地为自然沟谷，地形起伏较小，无陡峭岩壁及深切沟槽，场地整体平整性较好。弃渣场堆渣区域依托原有沟谷地形堆筑，现状堆渣体顶面平整、边坡规整、堆积厚度均匀。

区域外围沟道总体比降较大、两岸岸坡陡峻，泥石流物源较为丰富，为保障弃渣场安全，配套设置了拦洪坝、谷坊、排洪涵管、截水沟等完整防洪体系;弃渣场渣顶高程 2433m，最大堆高 136m，距下游柴窝北沟主沟沟口约 1.4km，沟口下游分布有在建武仙高速公路、国道 G569 及九条岭水电站取水口等敏感对象。

7.3 气象水文条件

7.3.1 气象条件

皇城镇地处祁连山冷龙岭东端，镇政府驻地北极村海拔约 2640m，镇域海拔介于 2400-4500m 之间。据《肃南裕固族自治县皇城镇国土空间总体规划(2021-2035 年)》，皇城镇地处祁连山区，属寒冷半湿润至高寒湿润气候，具有冬冷夏凉、四季不分明、夏雨多冬雪少、无霜期短、光热及风能资源较为丰富等特点。镇域主要气象要素见下表：

皇城镇主要气象要素一览		
气象要素	数值	备注
年平均气温	0～3.8℃（均值约 1～2℃）	高海拔区偏低

一月平均气温	约-1℃，极端最低气温约-30℃	冬季严寒
七月平均气温	约 20℃	夏季温凉
年降水量	260～461 毫米（实测约 361.1 毫米）	以降水为主
年蒸发量	约 1111.9 毫米	大于年降水量
无霜期	一般 45～120 天（绝对无霜期 45～60 天）	生长期短
年日照时数	2211～2272 小时	光能资源较丰富
最大冻土深度	约 154 厘米	冻融作用明显
地震烈度	8 度	区域设防要求

综上，皇城镇气候寒冷湿润，降水量总体偏丰、蒸发量大于降水量，无霜期短、冻土深度大，冬春季节受冻融作用影响明显。区域地震基本烈度为 8 度，工程建设与地质勘查须充分考虑高寒、冻融及地震等不利气象与地质环境条件。

7.3.2 水文条件

皇城镇域内河流属石羊河水系(常年性内陆河)，地表水补给以祁连山区大气降水和高山冰雪融水为主。主要河流为东大河、西大河与西营河，均发源于祁连山冷龙岭一带。

(一)河流水系

东大河为石羊河水系第二大支流，发源于祁连山东段冷龙岭北麓，上游在皇城镇大湖滩一带分为直河、斜河两岔，汇流后成为东大河干流，全长约111千米。东大河多年平均径流量约3.21亿立方米，最大丰水年约4.98亿立方米、枯水年约2.35亿立方米，多年平均流量约9.5-9.99立方米/秒，最大洪水流量约262立方米/秒。西大河发源于祁连山冷龙岭北坡，为境内第二大河流，多年平均流量约4.9立方米/秒，年径流量约1.6亿立方米。西营河亦为石羊河水系支流，发源于祁连山冷龙岭北坡，上游支流宁昌河、水关河发源于肃南裕固族自治县皇城镇境内，河流由东向北流经肃南裕固族自治县、武威市凉州区和天祝藏族自治县。西营河年径流量约 3.855 亿立方米，汇入西营水库，主要供下游金昌、永昌、武威等地工农业生产使用，皇城镇境内设有西营河自然保护站。

(二)水库工程

皇城水库位于东大河干流上游、肃南县皇城镇境内，上距皇城镇约 3 千米、下距永昌县城约 47 千米，坝址坐落在直河、斜河汇流后皇城滩盆地下缘峡谷进口的“骆驼脖子”处，是以灌溉、工业及城市供水为主，兼顾防洪发电的综合利用中型水库。水库坝址以上集水面积约 1030 平方千米，总库容约 8000 万立方米。

西大河水库位于西大河上游，总库容 6800 万立方米，兴利库容 5430 万立方米，死库容 300 万立方米，坝址以上集水面积约 788 平方千米，主要承担西大河径流及引硫工程调水的调蓄任务。

(三) 镇域水面与水资源保护

据《皇城镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》，皇城镇域现状河流水面约 7.07 平方千米、水库水面约 4.35 平方千米，湿地规模约 75.98 公顷，主要为内陆滩涂，沿东大河分布。皇城镇地处永昌水源准保护区内，水源保护对区域产业发展、工程建设等有较严格的限制要求。

规划期内在皇城镇境内新建的主要水利工程包括甘肃皇城抽水蓄能电站（2022—2028 年）、皇城灵官峡抽水蓄能电站（2024—2035 年）、肃南裕固族自治县皇城镇北顶塘坝工程（2024—2025 年）及肃南裕固族自治县皇城镇东顶抗旱水源工程（2024—2025 年）等。项目区域属温带大陆性气候，全年降水偏少，降雨多集中在夏季，无长期连续降雨天气。区域内无常年性地表径流，仅汛期存在短时沟谷流水。弃渣场周边设置完善截排水设施，可有效规避雨水冲刷、积水浸泡对渣体稳定性及渣料品质的影响，堆渣体水文环境条件良好。

7.4 地质概况

区域地层岩性以砂岩、砾岩及变质岩为主，岩体整体性较好、硬度较高。地质构造简单，无区域性断裂、滑坡、崩塌等不良地质现象，场地地

基稳定性良好。弃渣场堆渣基底为原状坚硬土层及基岩，承载力充足，无地基沉降、变形隐患，可保障堆渣体长期稳定堆积。

7.5 水土保持及生态环境概况

项目区域属于生态管控区域，工程建设严格落实水土保持管控要求。弃渣场已配套建设拦渣坝、截排水沟、边坡防护等水保设施，现状无明显水土流失现象。本次估算区域堆渣成型规整，无裸露松散渣土大面积堆放，生态环境及水土保持现状可控，后续资源化取料可通过分层开挖、随挖随护的方式，规避生态及水保风险。

7.6 弃渣场建设及堆积现状

7.6.1 弃渣场规划设计概况

下水库弃渣场为工程专用临时弃渣场，规划占地面积满足下水库工程全部开挖弃渣堆存需求，设计最大堆渣高程、堆渣容量符合项目水保方案及初步设计要求。弃渣场配套完善的防护工程，底部设置拦渣坝，周边布设环形截排水沟，堆渣边坡设置分级马道及防护措施，可有效防范渣体滑移、水土流失等问题，整体设计满足工程施工及安全管控标准。

7.6.2 弃渣来源及堆渣过程

本次估算区域弃渣全部来源于下水库工程施工开挖，主要包括库区基坑开挖、边坡削坡、场地平整及附属构筑物基础开挖产生的土石方。弃渣岩性以硬质岩块石、碎石、土石混合料为主，无生活垃圾、软弱淤泥、腐殖土及劣质杂土掺入。施工堆渣过程严格遵循分层堆筑、分层碾压的施工要求，堆渣时序有序，运输、堆存工艺规范，渣体整体堆积均匀、密实度较好。

7.6.3 现状堆渣形态与分布特征

本次估算范围内堆渣体整体形态规整，顶面平整、边坡坡度均匀，无局部凸起、凹陷、空洞及松散坍塌区域。堆渣厚度整体稳定，纵向、横向

厚度变化平缓，渣体分层明显，上部为碎石混合料，中下部为块石夹碎石层，含土量低。现场核查表明，渣体堆积结构紧密，整体性较好，无雨水冲刷形成的冲沟、裂缝，堆渣现状稳定。

7.7 弃渣物质组成与质量评价

7.7.1 弃渣岩性组成分析

本次估算范围内弃渣以硬质岩砂石混合料为主，整体岩性单一、杂质含量极低。其中块石、碎石占比约 85%以上，石渣土、细颗粒填料占比约 15%，无腐殖土、淤泥、软弱夹层等劣质土体。渣体分层分布规律明显，表层为细碎石混合料，质地均匀；中层为块石夹碎石，骨架性好；底层为密实碎石层，整体堆积密实，岩质坚硬，砂石料资源化基底条件优良。

7.7.2 渣料可利用性评价

结合现场调查及试验成果，本次估算范围内绝大部分弃渣为优质岩质砂石料，含泥量低、性能稳定、级配良好，属于可资源化利用资源，可广泛用于工程回填、场内道路填筑、边坡支护填料、砂石原料加工等场景。仅局部表层少量细土杂物及极少量软弱风化岩渣，体量占比不足 5%，属于不可利用弃渣，需单独分拣处置。整体来看，该区域弃渣资源化利用率极高，利用价值显著。

7.7.3 渣体稳定性分析

现状堆渣体依托稳定沟谷基底堆筑，基底承载力充足，无地基变形、沉降问题。堆渣分层规整，边坡坡率合理，配套截排水、拦挡设施运行正常，可有效规避雨水冲刷、边坡滑移风险。现场排查无裂缝、坍塌、溜塌等安全隐患，渣体整体稳定性良好，在自然工况及适度取料工下，均可保持结构稳定，具备安全开采、资源化利用条件。

8. 评估实施过程

依据国家现行有关评估政策和法律规定，参照《矿业权评估程序规范

（CMVS11000-2008）》的有关规定，结合此项目评估目的，评估人员对中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料实施的评估程序包括以下阶段：

8.1 接受委托阶段

2026 年 10 月 15 日，肃南裕固族自治县自然资源局委托我公司为本项目价值评估的评估机构，与我公司签订了《评估委托合同书》，并向本公司转交本项目部分评估资料。

8.2 评估准备过程

合同签订后，本公司成立了由矿业权评估师等参与的评估小组，并编制了评估计划，就评估的技术方案、实施步骤、时间进度及人员安排等内容进行计划，明确本项目的实施完成时间。

8.3 资料收集过程

2026 年 10 月 16 日至 17 日，本公司矿业权评估师张肃然、陈孝林在肃南裕固族自治县自然资源局工作人员的陪同下前往矿山进行了现场调查，同时收集和完善了评估资料，评估人员对矿山现状、产品销售市场等进行了调查。

8.4 评定估算阶段

2026 年 10 月 18 日—10 月 20 日，评估小组分析、归纳所收集的资料，确定评估方案，选取评估参数，对委托评估的对象进行了评定与估算，完成了评估报告初稿。

8.5 编制和提交报告阶段

2026 年 10 月 21 日—23 日，提出的评估报告初稿经本公司内部审核，并对评估报告相关部分进行了必要的修改。

2026 年 11 月 17 日，本公司向评估委托人正式提交《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益评估报告》。

9.评估方法

根据甘肃地质工程勘察院有限责任公司于2026年10月编制提交《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料资源量估算报告》(以下简称《资源量估算报告》)。堆渣厚度整体稳定，纵向、横向厚度变化平缓，渣体分层明显，上部为碎石混合料，中下部为块石夹碎石层，含土量低。因此评估认为其资源储量较为可靠，《资源量估算报告》可作为本次评估的地质依据。

根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》：

“7.2.2 详查勘探探矿权和采矿权。

（1）评估计算的服务年限不小于10年的，应选取折现现金流量法；

（2）不具备折现现金流量法条件的，应选取收入权益法。

7.2.3 可比因素可以确定，相关指标可以量化时，应同时选取可比销售法。”

针对本项目适用的评估方法，本次评估分析如下：

（1）可比销售法

当地类似交易市场不活跃，难以找到相同或相似条件要求的参照案例，且无法收集到可比量化的技术、经济参数等资料，因此该评估方法不具备实际应用的条件。

（2）折现现金流量法

本项目资源储量可靠、具备一定开采规模与独立获利能力，但存在两方面硬性制约：一是无法完整获取折现现金流量法所需全套经济测算参数；二是本项目年度实际开采期较短，若按规范最低折旧年限（房屋建筑物20年、机器设备10年）计提折旧，开采服务期满后固定资产仍存有较高账面净值，该部分净值将计入评估资源价值。而实际运营中，开采期满后房屋建构筑物基本无复用及变现价值，机器设备仅能低价处置，采用折现现金

流量法将造成评估价值明显虚高、结果失真，因此本项目不适用该方法。

（3）收入权益法

收入权益法适用范围界定如下：

不适用于折现现金流量法，且矿产资源储量规模为小型的详查、勘探探矿权；

不适用于折现现金流量法的采矿权，符合以下情形之一即可选用：

① 资源储量规模、矿山生产规模均为小型；

② 评估服务年限小于 10 年且生产规模为小型；

③ 评估服务年限小于 5 年且生产规模为大中型。

本项目弃渣石料资源储量规模为小型，属露天简易开采类矿产，符合收入权益法第一项适用条件；同时项目储量规模、生产规模均为小型，评估计算服务年限小于 10 年，亦满足第二项适用情形要求，本项目适宜采用

$$p=\sum_{i=1}^{n}[SI_t \bullet \frac{1}{(1+i)^t}] \bullet K$$

收入权益法进行评估。

综上所述，确定本次评估采用收入权益法，其计算公式为：

式中：P—评估价值；

SI_t—为年销售收入；

i—折现率；

K—权益系数；

t—年序号（i=1，2，・・・）

n—计算年限。

10. 评估参数的确定

10.1 技术参数的选取与计算

本次评估的技术指标和参数选取主要参考由甘肃地质工程勘察院有限

责任公司于 2026 年 10 月编制提交的《资源量估算报告》；肃南裕固族自治县水务局于 2026 年 8 月 6 日批复的《肃南裕固族自治县水务局关于中电建肃南抽水蓄能有限公司弃渣综合利用方案的函》（以下简称《综合利用方案》）以及评估人员掌握的其他资料确定。

10.1.1 评估所依据及参考的资料评述

（1）资源量估算资料

《资源量估算报告》确定了中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场地理位置及范围，查清了相应地质概况，估算了弃渣石料资源量，确定了开采方案，为本次评估提供了相应的评估依据。

本次评估认为其弃渣石料资源量可靠，可以作为本次评估的地质依据。

（2）开发利用设计资料

《综合利用方案》肃南裕固族自治县水务局于 2026 年 8 月 6 日批复。该方案推荐永久弃渣场场内部分弃渣石料调配—外运出让—破碎筛分—建材加工闭环综合利用模式，不新增永久弃渣场，部分开挖渣料实现资源化处置。可利用渣料为洞挖、明挖石方、表层剥离无害渣石。

加工成品优先供应国道 569 线等县域重点工程施工道路、临建设施砂石骨料；弃渣破碎加工场地选址必须完成林草、自然资源、水务、生态环境等多部门联审，取得全部用地、环保、水保合规手续后方可投用；全过程仅设置临时中转堆渣区，所有中转渣土分批次外运加工、场内回填消纳，工程竣工后无遗留堆渣，不设置永久堆渣场地。

10.1.2 评估利用资源储量

10.1.2.1 弃渣场石料资源量

根据《资源量估算报告》，在本次评估范围内，中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场弃渣石料资源量为 82.58 万立方米。

10.1.2.2 评估利用资源储量

考虑到本次评估弃渣系工程开挖、爆破、转运后松散堆存而成，渣堆结构较原岩层疏松，渣体颗粒之间存在一定孔隙，整体密度低于原岩，若直接按弃渣总量作为可利用石料方量，将高估实际可采、可用方量。结合渣体松散程度、孔隙发育特征及同类工程堆渣综合利用经验，本次估算取可信度系数（可利用系数）K=0.85，即可采实际利用资源量按弃渣总量的85%计算。

实际利用资源量=82.58万×85%=70.19万立方米

据上，本次评估基准日评估利用石料资源量为70.19万立方米。

10.1.3 开采方式

根据《资源量估算报告》，本次评估弃渣系工程开挖、爆破、转运后松散堆存而成，无需进行开采，直接外运销售。

10.1.4 产品方案

根据《资源量估算报告》，结合《综合利用方案》内容，确定肃南裕固族自治县自然资源局以弃渣原料（建筑用石料）进行处置。

综上所述，本次评估确定的产品方案为建筑用石料。

10.1.5 评估技术指标

综合回收率：由于《资源量估算报告》中未设计弃渣回收相关技术指标，亦无专门的弃渣处置回收率规范。本次评估结合本项目特点确定综合回收率取95%，该损失主要考虑场内堆存及装运损耗。本项目仅对原状弃渣混合料进行处置，不涉及砂石破碎筛分加工作业，加工分选环节由受让方自行实施，故本次评估不考虑加工损失。

10.1.6 开采资源量

据《矿业权评估利用矿产资源储量指导意见》（CMVS 30300-2010），评估矿山可采资源量按下式进行计算：

评估利用的开采资源量=（评估利用的资源储量-设计损失量）×采矿回采率

=（70.19万—0）×95%

=66.68（万立方米）

据上，评估利用的开采资源量为66.68万立方米。

10.2 经济参数的选取与计算

10.2.1 产品产量、产品价格及销售收入

10.2.1.1 计算公式

销售收入=产品产量×产品不含税销售价格

10.2.1.2 产品产量及销量

产品产量按本次评估确定的评估利用的开采资源量、松散系数计算，并假定当年全部对外销售，不考虑库存。

《资源量估算报告》本次评估弃渣系工程开挖、爆破、转运后松散堆存而成，渣堆结构较原岩层疏松，渣体颗粒之间存在一定孔隙，整体密度低于原岩。资源量估算时已考虑松散系数，评估按取值（1.00）。

计算如下：

产品产量=66.68万立方米×1.00=66.68万立方米（松方）

10.2.1.3 产品销售单价

销售价格是产品在公开市场上出售的价格。

根据《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》，一般情况下，可以评估基准日前 3 个年度的价格平均值为基础确定评估用的产品价格。对产品价格波动较大、评估计算的服务年限较长的大中型矿山，可以评估基准日前 5 个年度内价格平均值为基础确定评估用的产品价格。对评估计算的服务年限短的小型矿山，可以采用评估基准日当年价格的平均值为基础确定评估用的产品价格。

本评估对象为弃渣原料（建筑用石料），不属于矿山采矿项目，项目实施周期短（评估计算年限 1 年），因此产品销售价格采用评估基准日当

年当地同类建筑石料市场成交平均价格确定。

根据《矿业权评估参数选取指导意见》（CMVS 30800-2008），产品销售价格应根据产品类型、产品质量和销售条件，应采用当地平均出厂价格口径确定。销售价格的取值依据一般包括矿产资源开发利用方案或矿山设计等资料、企业的会计报表资料和有关的价格凭证，以及国家公布、发布的价格信息。

该项目委托方未提供矿产资源开发利用方案或矿山设计等资料，该矿山未进行开采销售，亦无法取得企业的会计报表资料和有关的价格凭证。故本次评估销售价格取国家公布、发布的价格信息。

评估人员经网上询价及相关网站询价等多种方式进行价格调查。经调查分析，评估人员认为，就价格的现时及历史价格而言，目前张掖市建设工程价格信息（https://zjj.zhangye.gov.cn/）可以反映出现时价格和一定时期的历史价格。

根据张掖市建设工程造价信息平台，张掖市肃南裕固族自治县评估基准日当年碎石、砂砾石综合销售价格（不含税）价格统计详见下表。

材料名称	规格型号	单位	2025年9-10月	2025年11-12月	2026年1-2月	2026年3-4月	2026年5-6月	2026年7-8月	平均
碎石	10mm	元/m	72.88	72.88	72.88	82.60	77.74	72.88	75.31
碎石	15mm	元/m	72.88	72.88	72.88	82.60	77.74	72.88	75.31
碎石	20mm	元/m	72.88	72.88	72.88	82.60	77.74	72.88	75.31
碎石	40mm	元/m	72.88	72.88	72.88	82.60	77.74	72.88	75.31
碎石	63mm	元/m	72.88	72.88	72.88	82.60	77.74	72.88	75.31
砂砾石（普通）	—	元/m	36.93	34.01	34.01	38.87	36.93	34.01	35.79

据上表，张掖市肃南县评估基准日前 1 年碎石、砂砾石销售价格总体

比较稳定。碎石平均不含税销售价格 75.31 元/立方米，砂砾石平均不含税销售价格 35.79 元/立方米。

根据《资源量估算报告》本次评估弃渣以硬质岩砂石混合料为主，整体岩性单一、杂质含量极低。其中块石、碎石占比约 85%以上，石渣土、细颗粒填料占比约 15%，无腐殖土、淤泥、软弱夹层等劣质土体。

据上，矿山建筑用砂石料原料坑口综合平均销售价格（不含增值税）为 69.38 元/立方米（75.31×85%+35.79×15%）。

综上所述，本次评估结合以上统计数据及走势分析，经综合考虑，确定本次评估建筑用砂石料原料坑口综合销售价格（不含增值税）为 69.38 元/立方米，并假定在评估服务年限内能保持该销售价格水平。

10.2.1.4 年销售收入：

销售收入=产品产量×产品不含税销售价格

产品销售收入计算如下：

销售收入=66.68 万立方米×69.38 元/立方米=42626.29 万元

10.2.2 折现率

（一）折现率确定原则

根据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS30800—2008），本次评估折现率采用“无风险报酬率 + 风险报酬率”的经典模型测算，模型中已统筹纳入社会平均投资收益率，确保评估结果与当前资本市场投资回报水平及砂石行业特性相匹配。

（二）折现率最终确定

折现率由无风险利率、风险报酬率组成，无风险利率参照评估基准日时的银行 5 年银行存款利率，风险报酬率取 3%～5%。根据《矿业权出让收益评估应用指南（2023）》：“8.3.6 折现率。根据原国土资源部公告 2006 年第 18 号，地质勘查程度为勘探以上的探矿权及（申请）采矿权出让收益

评估折现率取 8%；地质勘查程度为详查及以下的探矿权出让收益评估折现率取 9%。”

本次评估项目为采矿权，按上述公告标准，折现率取值 8%。

（三）折现系数

折现系数是折现率和时间的函数，是未来资金换算成现在资金的换算系数。其计算公式为：

$$第t年的折现系数 = \frac{1}{(1+折现率)^t}$$

参照评估准则规定，自评估基准日次日为评估计算点，评估计算起点年（i=1）按零年进行折现。

10.2.3 权益系数的确定

本次弃渣（建筑用石料）评估确定的权益系数，主要参照矿业权评估相关规定及行业实践经验进行确定，确保取值科学、合理、贴合项目实际。

采矿权权益系数是收入权益法设定的参数，用以对销售收入现值进行调整估算采矿权价值。是采矿权出让收益评估价值与销售收入现值之比。主要反映矿山成本水平。据《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800-2008），建筑材料类矿产折现率为 8%的采矿权权益系数为 3.50%～4.50%。具体取值在分析勘查开发阶段、地质构造复杂程度、矿体埋深、开采方式、开采技术条件、矿山选冶（洗选）加工难易程度等基础上确定采矿权权益系数。

本次评估对象为弃渣（建筑用石料），产品方案为建筑用石料，本次评估参照建筑材料类矿产折现率为 8%的权益系数为 3.50%～4.50%取值。

本次评估对象为弃渣（建筑用石料），产品方案为建筑用石料，地质构造复杂程度简单，地表堆场，开采深度较浅，开采方式为露天开采，开采技术条件简单。经综合分析，权益系数赋较高值，取值 4.40%。

据上，本次评估权益系数取值 4.40%。

11. 评估假设

（1）本次评估报告的结论是在委托方所提供的各种资料全面、真实、准确的基础上评估得出的；

（2）本次评估报告的结论是在现有的法律法规前提下得出的，并受相应法律法规调整。如因国家法律法规调整，评估结论发生重大变化时，委托方应委托本公司重新进行评估，否则原评估结论不再有效。

（3）本次评估报告的结论是以现有勘查、开采技术为基准，按评估确定的生产方式、规模、保持持续经营的条件下得出的。

（4）本次评估报告的结论是以市场供需水平基本保持不变的前提下得出的。

如果上述假设发生变化，则评估结论相应发生变化。

12. 评估结论

本公司依照国家有关法律法规的规定，遵循独立、客观、公正、诚信的评估原则，在分析评估对象实际情况的基础上，参照矿业权评估的原则及程序和《中国矿业权评估准则》，按照《收益途径评估方法规范》（CMVS 12100-2008），参考《矿业权评估参数确定指导意见》（CMVS 30800-2008），选用收入权益法，经过认真估算，**中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料可利用石料方量为 70.19 万立方米。在评估基准日 2026 年 10 月 15 日对应的评估价值为人民币 188.48 万元，大写人民币壹佰捌拾捌万肆仟捌佰元整，单位评估价值为 2.8266 元/立方米。**详见下表：

序号	项目	单位	2026 年 10 月至 2027 年 10 月
1	折现年限	年	1
2	销售收入	4626.29	4626.29
3	折现系数（i=8%）		0.9259
4	销售收入现值	4283.60	4283.60
5	权益系数		4.40%
6	评估价值	188.48	188.48

根据《甘肃省自然资源厅关于印发〈甘肃省石灰岩等21个矿种矿业权出让收益市场基准价〉(2023年度）的通知》（甘资发〔2023〕184号），建筑石料用砂岩矿采矿权出让收益市场基准价为1.70元/立方米．可采储量，据此计算的中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益市场基准价为120.02万元（66.68×1.70）。本次评估弃渣石料出让收益评估值为188.48万元，高于出让收益市场基准价标准。

评估结论有效期：根据相关规定，评估结论的有效期为壹年，即自评估基准日起壹年内有效。超过壹年拟用本报告，需重新进行评估。

13.特别事项说明

（1）对存在可能影响评估结论的瑕疵事项，在评估委托人未做特殊说明而评估人员已履行评估程序仍无法获知情况下，评估机构和评估人员不承担相关责任。

（2）本次评估弃渣石料尚处于前期出让阶段。本次评估目的是对评估对象对应的弃渣石料出让收益进行估算并发表专业意见，对评估对象法律权属确认或发表意见超出评估专业人员的执业范围，评估人员不对评估对象的法律权属提供保证。

（3）本次评估结果仅针对采矿区范围内保有资源量对应的出让收益进行的评估，不包含其他任何资产权益价值。

（4）本次评估结果不等同于评估弃渣石料可实现价格，评估结果不应当被认为是对评估对象可实现价格的保证。

（5）引用专业报告等

本次评估引用的专业报告为《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料资源量估算报告》。除此之外，委托人及相关当事方未能提供与其时效相当的其他类似专业报告，本机构和执行本评估项目的评估人员也未获得、并依据其他类似专业报告。如果存在其他与其时效相当的类似专业报告，并可依据其得出其他不同于本评估报告的评估结论，根

据《中华人民共和国资产评估法》，本机构不承担相应责任。

（6）评估结果是根据现有的、有限的评估资料得出，依据其他资料（或信息）可能会得出不同于本评估结果的结果。

（7）不确定因素对评估结论的影响

在评估结果有效期内，如果评估对象所依附的矿产资源发生明显变化，委托方委托情况发生变化，或者由于生产规模变化、投资变化后随之造成评估结论发生明显变化，委托人应委托本公司重新进行评估。

本评估结果是在特定的评估目的为前提的条件下，根据持续经营原则来进行评估，评估未考虑国家宏观经济政策发生变化或其他不可抗力可能对其造成的影响。如果上述前提条件和持续经营原则发生变化，本评估结果将随之发生变化而失去效力。

本次评估是建立在上述假设情况基础上得出的结论，不确定因素包括上述假设条件。

（8）对受客观条件限制未履行必要评估程序所采取的有关措施

本次评估程序均已履行。

（9）报告使用者注意事项

本评估报告使用者应根据国家法律法规的有关规定，正确理解和使用评估报告，否则，评估机构和矿业权评估师不承担相应的法律责任。

（10）尽职调查、资料收集过程中，矿业权评估师不存在未开展的、超出评估专业范畴的工作。

（11）本次评估中，委托方不存在超出评估规范要求和矿业权评估师范围的工作。

（12）本次评估报告仅供肃南裕固族自治县自然资源局确定中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料于评估基准日时点的出让收益使用，不得用于其他任何目的，评估机构及评估人员不承担用于其他目的所引起的任何后果。

（13）其他特别事项

委托人和利害关系人等机构和人员在对外披露或引用评估报告全部或部分内容时应当全面、准确引用评估报告，并特别关注评估报告载明的特别事项说明等。

14. 评估报告使用限制

（1）本评估报告的所有权属于委托人。

（2）本评估报告使用有效期自评估基准日起一年有效。

（3）本评估报告只能由评估委托合同（业务约定书）中载明的评估报告使用人使用。

（4）本评估报告只能服务于评估报告中载明的评估目的。

（5）本评估报告应当经过肃南裕固族自治县自然资源局审查后使用。

（6）除法律法规规定以及相关当事方另有约定外，未征得矿业权评估机构同意，本评估报告的全部或部分内容不得被摘抄、引用或披露于公开媒体。未经委托人许可，我公司不会随意向其他部门或个人提供或公开。

（7）本评估报告的复印件、电子版等不具有任何法律效力。

15. 评估报告提交日期

2026 年 11 月 17 日。

16. 评估责任人

项目负责人（签名）：矿业权评估师 陈孝林 322023000363

矿业权评估师（签名）：矿业权评估师 张[illegible] 222025001056

甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司

二〇二六年十月二十五日

附 件 目 录

1.甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司《营业执照》复印件

2.甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司《矿业权评估资格证书》复印件

3.矿业权评估师执业资格证书复印件

4.甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司《承诺书》

5、《委托函》复印件

6.《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料资源量估算报告》（2026年10月）复印件

7、其他相关资料

附 图 目 录

附图 1、中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场现状图

（比例尺 1:2000，缩印）

附图 2、中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场 1 线剖面图

（比例尺 1:1000，缩印）

附图 3、中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场 2 线剖面图

（比例尺 1:1000，缩印）

附图 4、中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣资源量估算图

（比例尺 1:2000，缩印）

统一社会信用代码

91620102MA7392P57X

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

1-1

名　　称　甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　刘晓玲

经营范围　许可项目：测绘服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）***
一般项目：房地产评估；房地产咨询；土地调查评估服务；资产评估；价格鉴证评估；工程造价咨询业务；社会稳定风险评估；环保咨询服务；企业信用调查和评估；财政资金项目预算绩效评价服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）***

注册资本　叁佰万肆仟元整

成立日期　2018年04月27日

住　　所　甘肃省兰州市城关区皋兰路街道皋兰路20号第1单元4层001室-1

登记机关　兰州市城关区市场监督管理局

2026 年 08 月 24 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

探矿权采矿权评估资格证

证书编号：矿权评资[2026]035

单位名称：甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司

住　　所：甘肃省兰州市城关区雁滩乡滩尖子300号1层-3室

法定代表人：刘晓玲

业务范围：探矿权和采矿权评估。

中国矿业权评估师协会 有效期至 2027年3月31日 年检专用章

年检记录

发证机关（资格管理专用章）中国矿业权评估师协会 矿业权评估资质认定专用章

2026年06月22日

中华人民共和国国土资源部印制

矿业权评估师执业登记证书



姓　　名：张肃然
性　　别：男
证书编号：222025001056
资格级别：矿业权评估师
登记专业：矿业权价值评估
执业机构：甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司

年检信息：

2023	2024	2025
/	/	/

执业有效期：至2027年03月31日
首次登记时间：2026年6月25日
个人签名：

查询二维码

手机扫描二维码后显示个人信息页

签发单位：中国矿业权评估师协会

打印日期：2026年6月25日

矿业权评估师信息以中国矿业权评估师协会官方网站查询信息为准。
官网网址：www.camra2006.org.cn

矿业权评估师执业登记证书



姓　　名：陈孝林

性　　别：男

证书编号：322023000363

资格级别：矿业权评估师

登记专业：矿业权价值评估

执业机构：甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司

年检信息：

2023	2024	2025
/	/	/

执业有效期：至2027年03月31日

首次登记时间：2026年6月25日

个人签名：陈孝林

查询二维码

手机扫描二维码后显示个人信息页

签发单位：中国矿业权评估师协会

打印日期：2026年6月25日

矿业权评估师信息以中国矿业权评估师协会官方网站查询信息为准。

官网网址：www.camra2006.org.cn

工程弃渣（建筑用石料）出让收益评估委托书

甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司:

我局拟有偿处置中电建肃南抽水蓄能项目工程弃渣（建筑用石料），经公开选择，现委托你单位依法对该工程弃渣（建筑用石料）进行出让收益评估。

一、评估对象与范围

评估对象：中电建肃南抽水蓄能项目工程弃渣（建筑用石料）。

评估范围面积及拐点以委托方提供的《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣资源量估算报告》中确定的范围为准。

二、评估基准日：2026 年 10 月 15 日。

三、评估目的: 为肃南县自然资源局确定中电建肃南抽水蓄能项目工程弃渣（建筑用石料）出让收益提供价值参考意见。

四、评估要求

1. 根据国家矿业权评估的有关规定，按照客观、公正、独立、科学的原则进行评估;

2. 依据《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣资源量估算报告》进行出让收益评估;

3. 对委托方提供的各种资料及评估结果保守秘密;

4. 自提供全部评估资料之日起 10 个工作日内向委托方提交正式评估成果。

五、评估成果

《中电建肃南抽水蓄能项目工程弃渣（建筑用石料）出让收益评估报告》。

委托单位：肃南裕固族自治县自然资源局（签章）

二〇二六年十月十五日

矿业权评估机构及矿业权评估师承诺函

致肃南裕固族自治县自然资源局：

贵方委托，我机构完成了中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料（1 号渣堆、2 号渣堆评估工作，出具《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣石料出让收益评估报告》（甘荣清矿估字〔2026〕011 号）。我方郑重承诺如下：

1. 本次评估严格遵守《中华人民共和国矿产资源法》《资产评估法》、《中国矿业权评估准则》、矿业权出让收益评估相关指南、国家及甘肃省自然资源管理相关法规、规范性文件，恪守独立、客观、公正、勤勉尽责原则，不存在违规执业情形。

2. 评估范围与本次经济行为对应的弃渣石料范围一致，无重复、漏评；已开展现场核查、资料核验，在委托方提供资料真实、完整、合法前提下，评估参数选取合理、评估方法选用恰当，评估测算过程合规。

3. 本次评估工作独立开展，不存在受委托方或其他第三方干预、授意调整评估结果的情形；不存在利害关系、关联关系回避瑕疵。

4. 严格保守评估业务知悉的商业秘密、矿区资料、评估参数及评估结果，未经委托方书面同意，不向任何第三方泄露。

5. 本机构及签字矿业权评估师具备相应执业备案资质，执业资格合法有效；签字矿业权评估师全程参与项目，履行评估师职责。

6. 本机构及签字矿业权评估师对本评估报告的真实性、客观性、公允性、完整性承担相应法律责任；如存在虚假评估、重大疏漏等违规情形，自愿接受行业自律惩戒、行政监管处罚，并承担由此造成的全部损失。

评估机构：甘肃荣清房地产土地资产评估有限公司

法定代表人：刘晓玲

项目负责人：

矿业权评估师：

日期：2026 年 11 月 17 日

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣资源量估算报告

甘肃地质工程勘察院有限责任公司

二〇二六年十月

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣资源量估算报告

编写单位：甘肃地质工程勘察院有限责任公司

项目负责：孙振兴

编制人员：孙振兴

审　　核：郝　强

技术负责人：尹　政

法定代表人：何剑波

提 交 单 位：肃南县自然资源局

报告编制时间：二〇二六年十月

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

正 文 目 录

1 总论 1

1.1 项目概况 1

1.2 编制依据 1

1.3 估算目的与任务 2

1.4 工作范围与工作内容 2

1.5 主要成果 4

2 工程区域概况 5

2.1 地理位置与交通条件 5

2.2 地形地貌 6

2.3 气象水文条件 7

2.4 区域地质条件 10

2.5 水土保持及生态环境概况 10

3 弃渣场建设及堆存现状 11

3.1 弃渣场规划设计概况 11

3.2 弃渣来源及堆渣过程 11

3.3 现状堆渣形态与分布特征 13

3.4 本次估算范围界定 13

4 勘察与实测工作 15

4.1 测量工作 15

4.2 现场踏勘与地质调查 19

4.4 工作质量控制 20

5 弃渣物质组成与质量评价 21

5.1 弃渣岩性组成 21

5.2 渣料可利用性评价 21

扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

5.3 渣体稳定性分析 21
6 弃渣资源量估算方法与参数选取 22
6.1 估算原则 22
6.2 估算方法说明 22
6.3 估算参数的确定 23
6.4 分区估算边界确定 24
6.5 估算结果 24
7 弃渣资源量估算成果 26
7.1 采区整体堆渣方量估算 26
7.2 本次估算范围弃渣总量 26
7.3 可利用资源量统计 26
8 弃渣资源化利用可行性分析 28
8.1 利用途径分析 28
8.2 开采/取料可行性 28
8.3 环境与水保可控性分析 28
8.4 综合利用结论 29
9 存在问题与建议 30
9.1 现状存在主要问题 30
9.2 后续堆渣管控建议 30
9.3 资源化开采利用建议 30
9.4 安全与水保防护建议 31
10 结论 32

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

附图

1. 中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场现状图 1:2000

2. 中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场 1 线剖面图 1:1000

3. 中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场 2 线剖面图 1:1000

4. 中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣资源量估算图 1:2000

附件

1. 肃南裕固族自治县水务局《关于中电建肃南抽水蓄能有限公司弃渣综合利用方案的函》（肃水函〔2026〕32 号）

2. 开采区域边界拐点坐标

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

1 总论

1.1 项目概况

肃南抽水蓄能电站为区域重点新能源配套储能工程，项目主要由上水库、下水库、输水发电系统、地下厂房及开关站等主体建筑物组成。下水库工程施工期间，伴随库区开挖、边坡削坡、场地平整及基坑清理等施工工序，产生大量土石方弃渣。为规范弃渣处置、落实土石方综合利用要求，项目配套建设下水库专用弃渣场，集中堆存工程开挖弃渣。

目前下水库主体工程施工已阶段性完工，下水库弃渣场内指定区域堆渣已填筑成型、整体稳定性良好，堆存弃渣主要为工程开挖产生的岩质碎石、块石及土石混合料，渣料具备砂石料资源化利用潜力。为准确查清该范围内弃渣资源储量，为本项目后续工程回填消纳、建材资源化处置、土石方平衡核算提供可靠技术数据支撑，受肃南县自然资源局委托，甘肃地质工程勘察院有限责任公司开展渣堆测量，在此基础上编制完成《中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣资源量估算报告》。

1.2 编制依据

本次报告编制严格遵循国家、行业现行规范标准及项目基础资料，主要依据如下：

1、《水电水利工程土石方施工规范》（DL/T 5319-2018）；

2、《水利水电工程测量规范》（SL 197-2013）；

3、《水土保持工程工程量计算规范》（GB 50863-2013）；

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

4、下水库弃渣场现状地形实测数据、现场踏勘及地质调查资料；

5、肃南裕固族自治县水务局《关于中电建肃南抽水蓄能有限公司弃渣综合利用方案的函》（肃水函〔2026〕32号）；

1.3 估算目的与任务

本次工作核心目的为核算下水库弃渣场局部区域砂石料弃渣资源量，明确范围内弃渣总方量、可资源化利用砂石料方量及不可利用渣土方量，评价渣体质量及资源化利用可行性。

主要工作任务：通过现场地形实测、断面布设，采用平行断面法完成弃渣方量精准计算；查明估算范围内弃渣岩性组成、堆积特征、物理力学性质；区分可利用砂石料与废弃渣土，分析渣体稳定性及资源化利用条件，为项目土石方平衡、弃渣综合利用、后续施工规划及水土保持管控提供可靠的技术依据。

1.4 工作范围与工作内容

本次估算范围选取下水库弃渣场北侧已成型堆渣区段，属于弃渣场内局部独立堆渣单元。该单元边界清楚，渣体堆置稳定，不在弃渣场规划永久防护核心区内，后期无新增堆渣规划。工作区平面边界依据现场实测地形拐点坐标圈定，竖向高程范围自现状堆渣顶面下伏至原始地面基底；本次仅对圈定范围内堆渣开展石料方量估算，弃渣场内其余未核算堆渣、松散堆渣及临时堆土区域均不纳入本次估算范畴。废渣资源估算区拐点坐标详见表 1- 1。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

表 1-1　　废渣资源估算区拐点坐标

序号	2000 国家大地坐标系（三度带）	
	X	Y
1	4194265.906	34504459.971
2	4194282.507	34504455.446
3	4194304.499	34504458.118
4	4194328.816	34504446.558
5	4194335.747	34504462.610
6	4194344.368	34504461.655
7	4194369.567	34504417.609
8	4194394.996	34504394.653
9	4194417.465	34504389.242
10	4194435.748	34504391.318
11	4194489.139	34504309.482
12	4194531.907	34504261.606
13	4194553.330	34504232.429
14	4194593.312	34504267.704
15	4194646.452	34504243.351
16	4194667.373	34504281.166
17	4194658.120	34504287.495
18	4194629.859	34504371.947
19	4194638.099	34504430.298
20	4194634.810	34504484.853
21	4194660.533	34504525.043
22	4194662.104	34504540.020
23	4194636.233	34504569.955
24	4194625.333	34504604.809
25	4194604.839	34504622.221
26	4194568.843	34504619.803
27	4194546.449	34504634.109
28	4194519.095	34504635.992
29	4194463.852	34504629.861
30	4194452.489	34504676.678
31	4194414.405	34504686.428
32	4194390.501	34504703.220
33	4194371.939	34504674.862
34	4194364.321	34504648.541
35	4194315.729	34504567.960
开采深度：2433-2409m		
开采区面积：0.103km^2		

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

本次主要工作内容包括：开展弃渣场现状地形测量，布设 2 条地质剖面，按照废渣堆侵顺序划分为上、中、下三层；现场踏勘查明渣体堆积形态、结构及分布规律；采用平行断面法完成弃渣石料方量分块段估算；统计可利用渣料方量；综合评价渣体质量、边坡稳定性及资源化利用可行性，最终形成完整估算成果。

1.5 主要成果

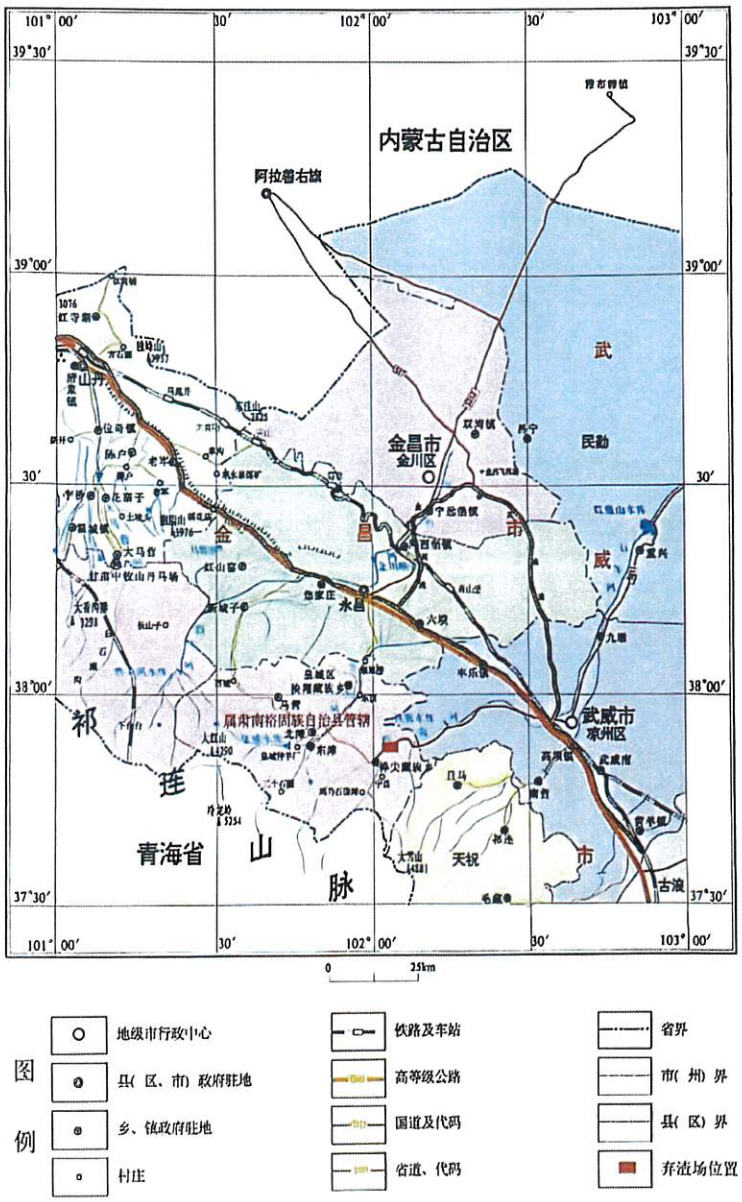
本次通过平行断面法进行了废渣石料方量估算，明确了下水库弃渣场估算范围内部分砂石料弃渣石料方量。经野外观察，范围内渣体以硬质岩碎石、块石混合料为主，含泥量低、级配良好，物理力学指标满足工程回填、路基填筑及砂石原料加工要求，渣体整体堆积稳定，无滑坡、溜塌风险，具备良好的资源化利用条件。本次估算成果可直接用于项目土石方平衡核算及后续弃渣综合利用规划。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

2 工程区域概况

2.1 地理位置与交通条件

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场位于肃南皇城镇98°方向，直距约21.4km，行政区划隶属于肃南县皇城镇管辖。



扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

地理坐标（2000 国家大地坐标系）：

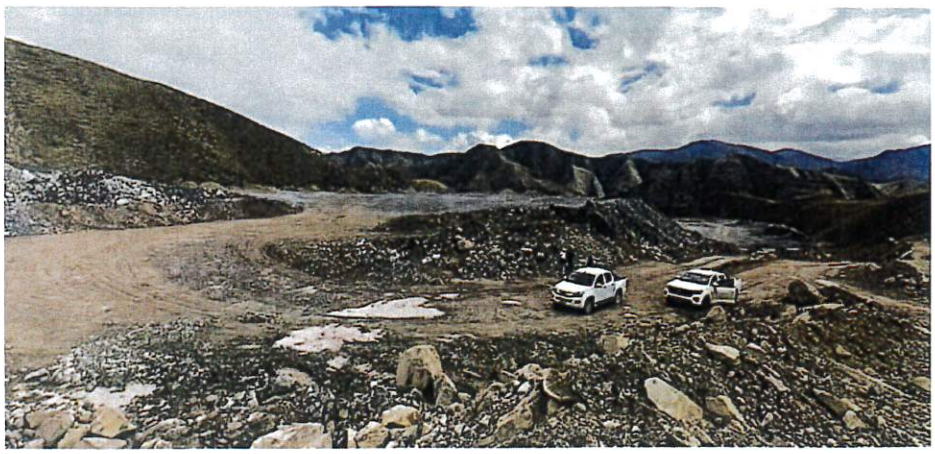
东经:102° 02′ 53″ ～102° 03′ 13″

北纬:37° 52′ 51″ ～37° 53′ 03″

下水库弃渣场坐落于下水库工程下游侧沟谷区域，紧邻施工主干道，距离下水库开挖作业区运输距离短，施工交通条件便利。项目区域对外交通通畅，场内施工道路硬化完善，可满足弃渣堆存及后续资源化取料运输需求。

2.2 地形地貌

下水库弃渣场位于下水库西侧约 6.5km 的柴窝北沟泥石流沟支沟内，属祁连山北麓低山丘陵区的沟道型弃渣场。工程区域为典型的山地沟谷地貌，地势整体南北高、中间低，沟谷纵向坡度平缓、横向地形开阔；原始场地为自然沟谷，地形起伏较小，无陡峭岩壁及深切沟槽，场地整体平整性较好。弃渣场堆渣区域依托原有沟谷地形堆筑，现状堆渣体顶面平整、边坡规整、堆积厚度均匀，（见照片 2-1、2-2）为断面法方量计算提供了良好的地形条件。



照片 2-1 弃渣场现状

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App



照片 2-2 弃渣场现状

区域外围沟道总体比降较大、两岸岸坡陡峻，泥石流物源较为丰富，为保障弃渣场安全，配套设置了拦洪坝、谷坊、排洪涵管、截水沟等完整防洪体系；弃渣场渣顶高程 2433m，最大堆高 136m，距下游柴窝北沟主沟沟口约 1.4km，沟口下游分布有在建武仙高速公路、国道 G569 及九条岭水电站取水口等敏感对象。

2.3 气象水文条件

2.3.1 气象条件

皇城镇地处祁连山冷龙岭东端，镇政府驻地北极村海拔约 2640m，镇域海拔介于 2400～4500m 之间。据《肃南裕固族自治县皇城镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》，皇城镇地处祁连山区，属寒冷半湿润至高寒湿润气候，具有冬冷夏凉、四季不分明、夏雨多冬雪少、无霜期短、光热及风能资源较为丰富等特点。镇域主要气象要素见表 2-1。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

表 2-1　皇城镇主要气象要素一览

气象要素	数值	备注
年平均气温	0～3.8℃（均值约 1～2℃）	高海拔区偏低
一月平均气温	约-1℃，极端最低气温约-30℃	冬季严寒
七月平均气温	约 20℃	夏季温凉
年降水量	260～461 毫米（实测约 361.1 毫米）	以降水为主
年蒸发量	约 1111.9 毫米	大于年降水量
无霜期	一般 45～120 天（绝对无霜期 45～60 天）	生长期短
年日照时数	2211～2272 小时	光能资源较丰富
最大冻土深度	约 154 厘米	冻融作用明显
地震烈度	8 度	区域设防要求

综上，皇城镇气候寒冷湿润，降水量总体偏丰、蒸发量大于降水量，无霜期短、冻土深度大，冬春季节受冻融作用影响明显。区域地震基本烈度为 8 度，工程建设与地质勘查须充分考虑高寒、冻融及地震等不利气象与地质环境条件。

2.3.2 水文条件

皇城镇域内河流属石羊河水系（常年性内陆河），地表水补给以祁连山区大气降水和高山冰雪融水为主。主要河流为东大河、西大河与西营河，均发源于祁连山冷龙岭一带。

（一）河流水系

东大河为石羊河水系第二大支流，发源于祁连山东段冷龙岭北麓，上游在皇城镇大湖滩一带分为直河、斜河两岔，汇流后成为东大河干流，全长约 111 千米。东大河多年平均径流量约 3.21 亿立方米，最大丰水年约 4.98 亿立方米、枯水年约 2.35 亿立方米，多年平均流量约 9.5～9.99 立方米/秒，最大洪水流量约 262 立方米/秒。

西大河发源于祁连山冷龙岭北坡，为境内第二大河流，多年平

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

均流量约 4.9 立方米/秒，年径流量约 1.6 亿立方米。

西营河亦为石羊河水系支流，发源于祁连山冷龙岭北坡，上游支流宁昌河、水关河发源于肃南裕固族自治县皇城镇境内，河流由东向北流经肃南裕固族自治县、武威市凉州区和天祝藏族自治县。西营河年径流量约 3.855 亿立方米，汇入西营水库，主要供下游金昌、永昌、武威等地工农业生产使用，皇城镇境内设有西营河自然保护站。

（二）水库工程

皇城水库位于东大河干流上游、肃南县皇城镇境内，上距皇城镇约 3 千米、下距永昌县城约 47 千米，坝址坐落在直河、斜河汇流后皇城滩盆地下缘峡谷进口的“骆驼脖子”处，是以灌溉、工业及城市供水为主，兼顾防洪发电的综合利用中型水库。水库坝址以上集水面积约 1030 平方千米，总库容约 8000 万立方米。

西大河水库位于西大河上游，总库容 6800 万立方米，兴利库容 5430 万立方米，死库容 300 万立方米，坝址以上集水面积约 788 平方千米，主要承担西大河径流及引硫工程调水的调蓄任务。

（三）镇域水面与水资源保护

据《皇城镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》，皇城镇域现状河流水面约 7.07 平方千米、水库水面约 4.35 平方千米，湿地规模约 75.98 公顷，主要为内陆滩涂，沿东大河分布。皇城镇地处永昌水源准保护区内，水源保护对区域产业发展、工程建设等有较严格的限制要求。

规划期内在皇城镇境内新建的主要水利工程包括甘肃皇城抽水蓄能电站（2022—2028 年）、皇城灵官峡抽水蓄能电站（2024—

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

2035 年）、肃南县皇城镇北顶塘坝工程（2024—2025 年）及肃南县皇城镇东顶抗旱水源工程（2024—2025 年）等。

项目区域属温带大陆性气候，全年降水偏少，降雨多集中在夏季，无长期连续降雨天气。区域内无常年性地表径流，仅汛期存在短时沟谷流水。弃渣场周边设置完善截排水设施，可有效规避雨水冲刷、积水浸泡对渣体稳定性及渣料品质的影响，堆渣体水文环境条件良好。

2.4 区域地质条件

区域地层岩性以砂岩、砾岩及变质岩为主，岩体整体性较好、硬度较高。地质构造简单，无区域性断裂、滑坡、崩塌等不良地质现象，场地地基稳定性良好。弃渣场堆渣基底为原状坚硬土层及基岩，承载力充足，无地基沉降、变形隐患，可保障堆渣体长期稳定堆积。

2.5 水土保持及生态环境概况

项目区域属于生态管控区域，工程建设严格落实水土保持管控要求。弃渣场已配套建设拦渣坝、截排水沟、边坡防护等水保设施，现状无明显水土流失现象。本次估算区域堆渣成型规整，无裸露松散渣土大面积堆放，生态环境及水土保持现状可控，后续资源化取料可通过分层开挖、随挖随护的方式，规避生态及水保风险。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

3 弃渣场建设及堆存现状

3.1 弃渣场规划设计概况

下水库弃渣场为工程专用临时弃渣场，规划占地面积满足下水库工程全部开挖弃渣堆存需求，设计最大堆渣高程、堆渣容量符合项目水保方案及初步设计要求。弃渣场配套完善的防护工程，底部设置拦渣坝，周边布设环形截排水沟，堆渣边坡设置分级马道及防护措施（见照片 3-1），可有效防范渣体滑移、水土流失等问题，整体设计满足工程施工及安全管控标准。



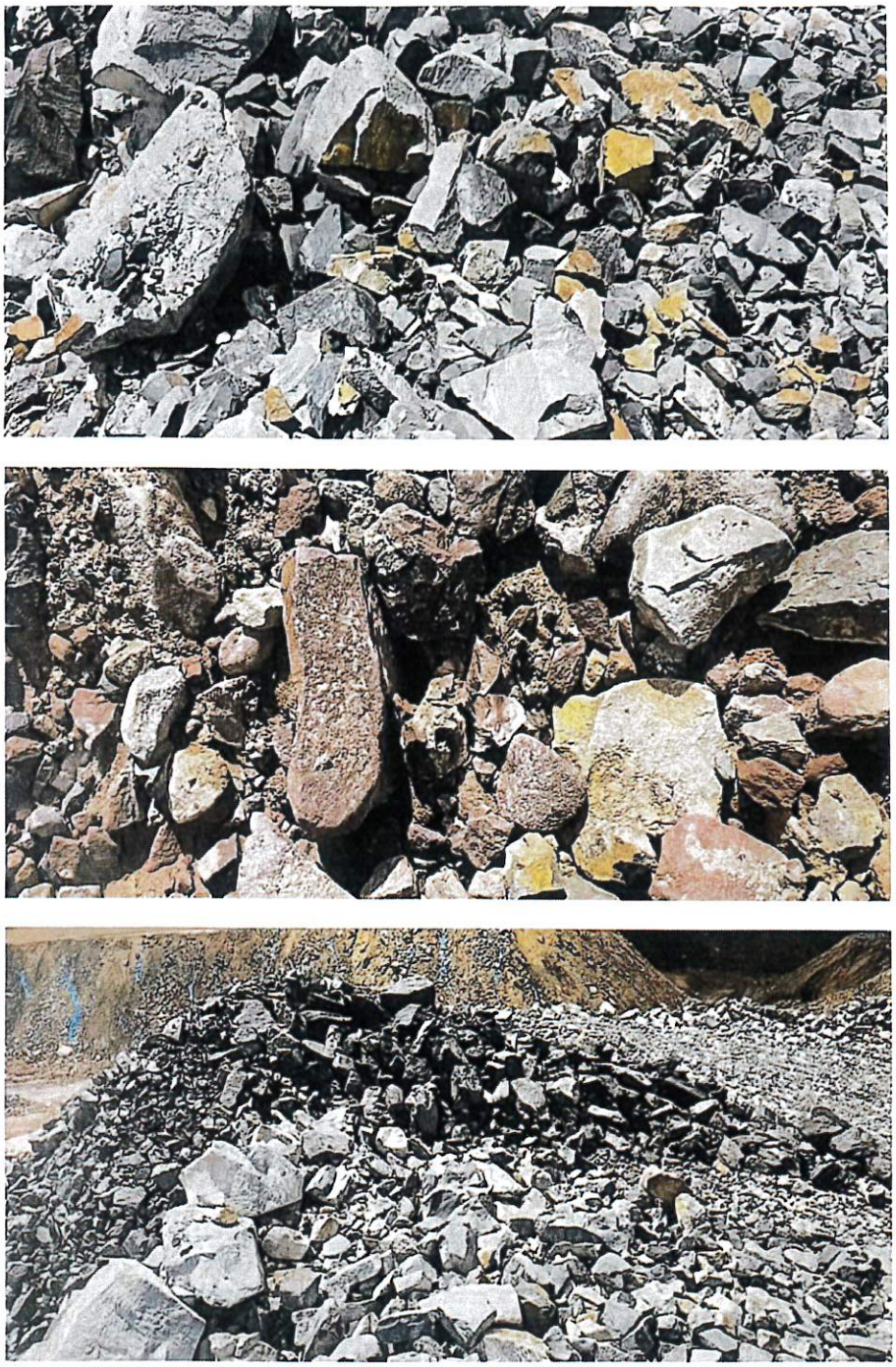
照片 3-1 分级马道及防护措施

3.2 弃渣来源及堆渣过程

本次估算区域弃渣全部来源于下水库工程施工开挖，主要包括库区基坑开挖、边坡削坡、场地平整及附属构筑物基础开挖产生的土石方。弃渣岩性以硬质岩块石、碎石、土石混合料为主（见照片 3-2），无生活垃圾、软弱淤泥、腐殖土及劣质杂土掺入。施工堆渣过程严格遵循分层堆筑、分层碾压的施工要求，堆渣时序有序，运

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

输、堆存工艺规范，渣体整体堆积均匀、密实度较好。



照片 3-2 弃渣场块石、碎石、土石混合料

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

3.3 现状堆渣形态与分布特征

本次估算范围内堆渣体整体形态规整，顶面平整、边坡坡度均匀，无局部凸起、凹陷、空洞及松散坍塌区域。堆渣厚度整体稳定，纵向、横向厚度变化平缓，渣体分层明显，上部为碎石混合料，中下部为块石夹碎石层，含土量低。现场核查表明，渣体堆积结构紧密，整体性较好，无雨水冲刷形成的冲沟、裂缝，堆渣现状稳定，满足方量估算及资源化利用基础条件，见。

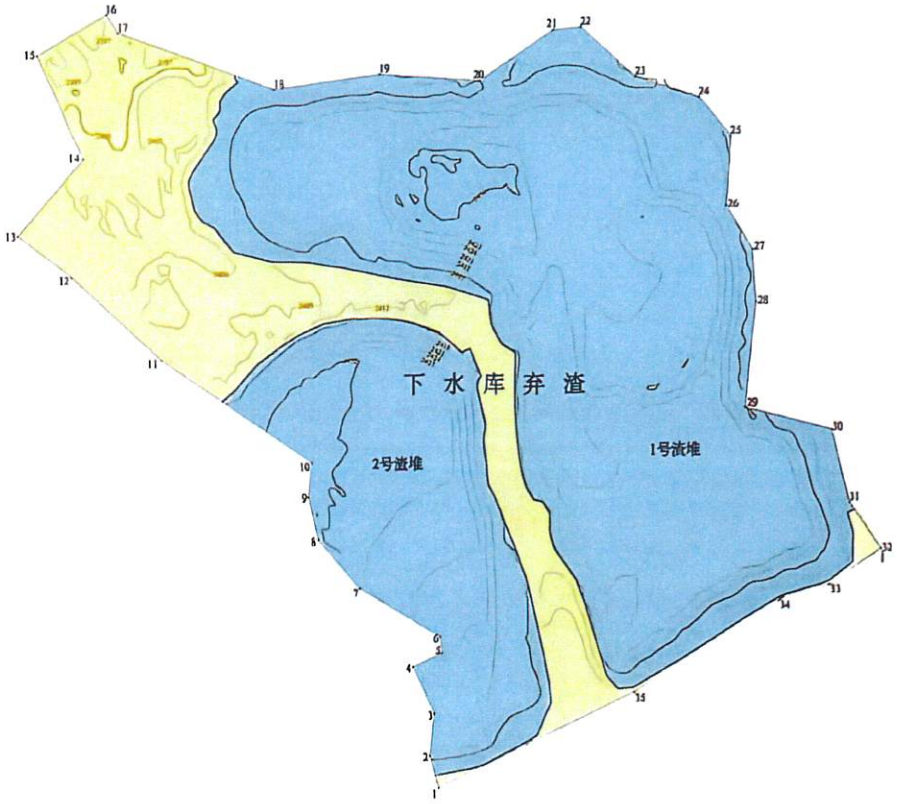


图 3-1 下水库弃渣现状图

3.4 本次估算范围界定

本次估算范围为下水库弃渣场部分独立成型堆渣区块，为弃渣场内堆存最规整、渣料品质最优的核心区域，范围边界通过实测地

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

形坐标精准圈定，该区域无后期回填、改造规划，堆渣体量稳定，无新增、清运扰动情况，核算成果可真实反映现状砂石料资源储量。弃渣场内其余未成型、含杂量大、稳定性差的堆渣区域，不纳入本次估算范围。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

4 勘察与实测工作

4.1 测量工作

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场地形测量单位为甘肃地质工程勘察院有限责任公司，该单位具测绘乙级资质（资质证号：乙测资字 62500327）。作业时间为 2026 年 8 月 10 日。地形测量是为满足工作区弃渣石料方量估算而进行的，采用 2000 国家大地坐标系，中央子午线为 102°，高程系统为 1985 国家高程基准，地形图的比例尺为 1:2000。

1.作业依据

1）CH/Z 3001—2010《无人机航摄安全作业基本要求》；

2）CH/Z 3002—2010《无人机航摄系统技术要求》；

3）CH/Z 3005—2010《低空数字航空摄影规范》；

4）GB/T19294-2003《航空摄影技术设计规范》；

5）（测办[2003]53 号文）《国家基础航空摄影补充技术规定》；

6）MH/T1005-1996《航摄测量航空摄影仪技术要求》；

7）CH/Z 3003 - 2010《低空数字航空摄影测量内业规范》；

8）CH/Z 3004 - 2010《低空数字航空摄影测量外业规范》；

9）GB/T18314-2009《全球定位系统（GPS）测量规范》；

10）CH/T 2009-2010《全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范》；

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

11）GB/T 23236-2009《数字航空摄影测量空中三角测量规范》；

12）CH/T 1007-2001《基础地理信息数字产品元数据》；

13）CH/T 1004-2005《测绘技术设计规定》；

14）GB/T 18316-2008《数字测绘成果质量检查与验收》；

15）GB/T 24356-2009《测绘成果质量检查与验收》；

16）GB/T 18341-2021《地质矿产勘查测量规范》。

2.设备配备

（1）硬件设备

1）南方银河-6 RTK GNSS 接收机六台

2）三菱越野车一辆

3）南方 NTS-326 全站仪两台

4）纵横固定翼无人机一架

5）飞马 D2000 多旋翼无人机一架

（2）本项目投入软件设备

1）成图系统软件 cass.10.1 软件两套

2）内业数据处理软件 CC 一套

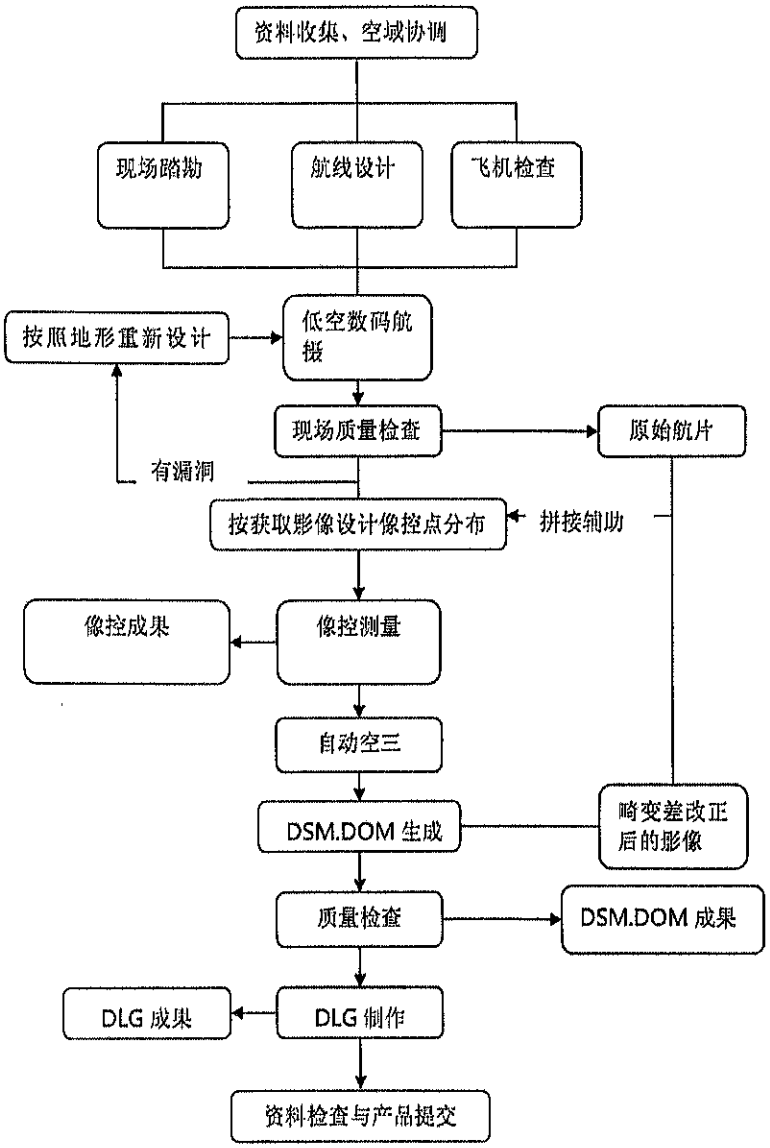
3）内业成图软件 EPS 一套

3.作业流程

本次成图采用无人机低空摄影工作流程。测区采用先外后内的成图方法，即首先由外业根据控制点，依据“先整体后局部，先控

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

制后碎部”的原则采集数据，采集完成的数据经检验无误后，由内业进行绘制。像控点利用 GSCORS 网络信号，进行布设。航空摄影测量采用飞马 D2000 多旋翼无人机进行航飞影像获取。流程图如下图：



4. 技术方案执行

（1）像控点布设

通过整合精密测时技术和 RTK 定位技术确定每一张相片拍摄的准确位置。均匀布设像控点，像控点采用 RTK 测量，中误误差不超

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

过 0.08 米，像控点全部布设为平高控制点，直接在现场布设地标，确保地标特征明显、清晰可见，内业利用计算机直接判刺像控点。本次航空摄影在勘查区内飞行了 1 个架次，航摄相机应由具有相应资历的法定检校单位进行检校并出具检校报告。本次航摄所用相机的基本性能及参数如下：

相机的基本性能及参数表

项目	参数
最大有效像素	2000 万
快门速度	1/1000 秒
传感器类型	CMOS
焦距	8.8 mm / 24 mm（35 mm 格式等效）

（2）航空摄影基本技术指标

1）所获取影像为可进行立体测量的真彩色数字影像。

2）航向重叠度不小于 75%，旁向重叠度 50%~65%。

3）同一航摄区的地形高差不得大于四分之一相对航高。

4）相片倾角一般不大于 2°，个别不大于 4°。

5）不应有连续旋偏角太大的航线（一般不大于 15°，最大不大于 25°），且连续不得超过 3 张。

6）影像色调应均匀一致，不应有明显模糊。

7）基本航线按照南北方向航飞，局部区域按照东西方向航飞。

（3）地形测量及成图

地形图测绘采用摄影测量立体测图的方法，使用 EPS 软件进行内业成图。对数字线化图除全面室内检查外，均进行实地设站采点检查。建立满足精度要求的立体模型以后，在 EPS 数字摄影测量工作站上主要通过跟踪矢量化立体模型的方式生成数字线化图（DWG），

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

图层的分类和编码严格按照国标进行分类和编码。

通过精度分析，本测区地形图地物点点位中误差最大为 0.15 米，最小为 0.06 米，平均平面中误差为 0.10 米；高程中误差最大为 0.30 米（山地），最小为 0.08 米（平地），平均高程中误差为 0.19 米，满足测图要求，无人机航拍地形实测见图 4-1。



图 4-1 人机航拍地形实测见

4.2 现场踏勘与地质调查

对估算区域开展全面现场踏勘，查明堆渣体空间分布、堆积厚度、结构特征、岩性组成及完整性。排查渣体边坡稳定性、基底工

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

况、周边水文及防护设施运行情况，核实无不良地质隐患、无渣体扰动破坏现象。同时对比工程施工资料，核对弃渣来源、堆筑工艺及堆存时序，明确渣体无外来杂土混入，整体品质均匀统一。

4.4 工作质量控制

本次测量、踏勘及计算全过程严格遵循行业规范标准，测量仪器经校验合格。断面布设均匀合理，计算参数取值有据可依，全程落实质量管控要求，杜绝人为误差、数据偏差，确保本次石料方量估算成果真实、精准、有效。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

5 弃渣物质组成与质量评价

5.1 弃渣岩性组成

本次估算范围内弃渣以硬质岩砂石混合料为主，整体岩性单一、杂质含量极低。其中块石、碎石占比约 85%以上，石渣土、细颗粒填料占比约 15%，无腐殖土、淤泥、软弱夹层等劣质土体。渣体分层分布规律明显，表层为细碎石混合料，质地均匀；中层为块石夹碎石，骨架性好；底层为密实碎石层，整体堆积密实，岩质坚硬，砂石料资源化基底条件优良。

5.2 渣料可利用性评价

结合现场调查及试验成果，本次估算范围内绝大部分弃渣为优质岩质砂石料，含泥量低、性能稳定、级配良好，属于可资源化利用资源，可广泛用于工程回填、场内道路填筑、边坡支护填料、砂石原料加工等场景。仅局部表层少量细土杂物及极少量软弱风化岩渣，体量占比不足 5%，属于不可利用弃渣，需单独分拣处置。整体来看，该区域弃渣资源化利用率极高，利用价值显著。

5.3 渣体稳定性分析

现状堆渣体依托稳定沟谷基底堆筑，基底承载力充足，无地基变形、沉降问题。堆渣分层规整，边坡坡率合理，配套截排水、拦挡设施运行正常，可有效规避雨水冲刷、边坡滑移风险。现场排查无裂缝、坍塌、溜塌等安全隐患，渣体整体稳定性良好，在自然工况及适度取料工况下，均可保持结构稳定，具备安全开采、资源化利用条件。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

6 弃渣资源量估算方法与参数选取

6.1 估算原则

本次石料方量估算严格遵循“实事求是、精准核算、分区明晰、有据可依”的原则，基于实测地形数据开展计算，严格区分可利用砂石料与不可利用渣土；计算参数全部依据行业规范及项目实测成果取值，杜绝经验估算、盲目取值；精准界定估算边界，仅核算本次指定堆渣区域，不扩大、不缩减计算范围，保障成果真实有效，满足工程应用及评审要求。

6.2 估算方法说明

本次弃渣石料方量估算采用平行断面法，适用于堆渣形态规整、厚度变化均匀的堆渣体方量估算，适配本次估算区域地形及堆渣特征。

估算原理：沿堆渣体水平方向自上而下分为三个水平面，为上中下盘水平面，分别测量各水平面的原始面、计算单个水平面堆渣截面积；依次计算相邻两个水平面之间的堆渣体积，累加所有分段体积，最终得到整体堆渣方量。

本次断面布设根据每个水平层面高度确定，1、2 号渣堆分别设为三个水平断面，均匀覆盖整个估算范围，断面布设间距符合规范精准计算要求，可有效控制计算误差，满足大方量堆渣体核算精度标准。

1、块段体积估算公式

(1)当相邻两断面相对面积差 $\frac{S_1-S_2}{S_1}$ ≤40%时，采用棱柱体公式

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

估算块段体积：

$$V=\frac{1}{2}(S_1+S_2)\cdot L$$

(2)当相邻两断面相对面积差 $\frac{S_1-S_2}{S_1}$ ＞40%时，采用截锥体公式估算块段体积：

$$V=\frac{1}{3}(S_1+S_2+\sqrt{S_1\cdot S_2})\cdot L$$

上述式中：V——块段体积(m^3)；

S1、S2、S——块段断面面积(m^2)；

L——相邻断面间距或单断面外推距离(m)

6.3 估算参数的确定

（1）块段断面面积（S）

利用 MAPGIS 软件中的选区面积量算功能在勘探线剖面图上直接量得，该方法充分利用计算机技术，误差极小，完全满足资源量估算的要求，计量单位为“m^2”。经测定，各块段水平投影面积详见表 6-1。

表 6-1　　块段水平投影面积结果表

编号	块段水平投影面积（m^2）
1 号渣堆	$S_{1上}$=17147.7
	$S_{1中}$=36168.7
	$S_{1下}$=57992.9
2 号渣堆	$S_{2上}$=2700.4
	$S_{2中}$=7879.3
	$S_{2下}$=21076.2

（2）断面间距或外推距（L）

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

相邻两断面间距为水平面间距，以实测地形高差为准，见表 6-1。

表 6-2　　断面间距结果表

石料方量编号	块段矿体平均铅垂厚度（m）	备　注
KD-1	3.0	每层弃渣堆傻高度
KD-2	12.0	
KD-3	3.0	
KD-4	12.0	

6.4 分区估算边界确定

平面边界：以现场实测拐点坐标圈定的堆渣成型区域为界，严格区分本次估算区域与外围松散堆渣区域；竖向边界：以原状原始地面为底边界，现状堆渣顶面为顶边界；分层边界：以现场探明的渣土分层界面为界，分层精准计算。

6.5 估算结果

根据上述石料方量估算方法及估算参数的确定，开采区范围内弃渣石料方量估算结果见表 6-3。

表 6-3　　开采区范围内弃渣石料方量估算结果表

块段编号	断面面积（m^2）	断面间距（m）	公式	石料方量（$\times10^4m^3$）
KD-1	$S_{1上}$=17147.7 $S_{1中}$=36168.7	3	V=1/3(s1+s2+ s1*s2)*L	7.82
KD-2	$S_{1中}$=36168.7 $S_{1下}$=57992.9	12	V=1/2(S1+S2)*L	56.5
小计				64.32
KD-3	$S_{2上}$=2700.4 $S_{2中}$=7879.3	3	V=1/3(s1+s2+ s1*s2)*L	1.52
KD-4	$S_{2中}$=7879.3 $S_{2下}$=21076.2	12	V=1/3(s1+s2+ s1*s2)*L	16.74
小计				18.26
合计				82.58

通过估算，在开采区范围内共求得中电建肃南抽水蓄能有限公

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

司下水库弃渣场石料方量 82.58×10⁴㎥，其中 1 号渣堆石料方量为 64.32×10⁴㎥，2 号渣堆石料方量为 18.26×10⁴㎥。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

7 弃渣资源量估算成果

7.1 采区整体堆渣方量估算

根据渣堆实际堆高、对 1 号渣堆、2 号渣堆分别沿高程方向自上而下布设三个水平断面，即上盘水平面、中盘水平面、下盘水平面，断面布设间距依据地形坡度与堆渣厚度变化合理确定，既保证对渣体形态的控制，又将由地形起伏引起的断面面积推算误差控制在规范允许范围之内。

通过布设多条平行计算断面，逐断面核算截面积、逐段计算堆渣体积并逐级累加，最终得出本次估算范围内堆渣石料方量为 $82.58\times10^{4}m^{3}$，其中 1 号渣堆石料方量为 $64.32\times10^{4}m^{3}$，2 号渣堆石料方量为 $18.26\times10^{4}m^{3}$。整个计算过程断面间距均匀、数据闭环、成果可追溯，误差控制在规范允许范围之内，估算成果精准可靠，满足堆渣体核算精度标准。

7.2 本次估算范围弃渣总量

本次专项估算区域独立堆渣体量清晰，无跨区域重叠、无漏算区域，最终核定：估算范围内现状弃渣石料方量为 $82.58\times10^{4}m^{3}$，全部为下水库工程开挖成型堆渣，无外来渣土混入，堆渣体量稳定。

7.3 可利用资源量统计

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库工程建设开挖产生的弃渣，集中堆存于指定弃渣场。经水平断面法实测估算，下水库弃渣石料方量为 $82.58\times10^{4}m^{3}$。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

考虑到该部分弃渣系工程开挖、爆破、转运后松散堆存而成，渣堆结构较原岩层疏松，渣体颗粒之间存在一定孔隙，整体密度低于原岩，若直接按弃渣总量作为可利用石料方量，将高估实际可采、可用方量。结合渣体松散程度、孔隙发育特征及同类工程堆渣综合利用经验，本次估算取可信度系数（可利用系数）K=0.85，即可采实际利用资源量按弃渣总量的 85% 计。

可利用石料方量为 $82.58\times0.85=70.19\times10^4m^3$。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

8 弃渣资源化利用可行性分析

8.1 利用途径分析

本次估算的砂石料弃渣可利用石料方量 70.19×10⁴m³，资源化利用途径清晰，完全契合水务部门批复的弃渣综合利用闭环处置模式。可优先供应国道 569 线曼德拉至大通公路（小宁高速）等县域重点工程砂石骨料，同时可用于本项目后续场地平整、基坑回填、边坡填筑、场内道路改扩建等工程自用；经合规破碎筛分加工后，可作为机制砂石原料服务区域基建工程，通过市场化挂牌出让方式实现资源化处置，有效降低工程外购建材成本，落实土石方减量化、资源化、无害化管控要求，减少弃渣永久占地及水土流失压力。

8.2 开采/取料可行性

本次估算区域堆渣位置开阔、交通便利，堆渣成型规整、分层清晰，便于机械化分层开挖、筛分作业。根据水务部门专项函件要求，本项目弃渣采用“场内调配—外运出让—破碎筛分—建材加工”闭环综合利用模式，仅设置临时中转堆渣区，无永久堆渣场地。该区域不属于祁连山生态敏感核心区及永久防护区域，严格落实多部门联审手续、日间作业、密闭运输、喷淋除尘等管控措施后，可合规开展开采加工作业，现场开采条件良好。

8.3 环境与水保可控性分析

本项目全域属于祁连山省、市、县级水土流失重点预防区，紧邻祁连山国家级自然保护区实验区，生态管控标准严格。本次资源化取料严格遵循水保管控要求，采用分层、分段开挖、随挖随护的

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

施工模式，配套洒水降尘、密闭运输、临时覆盖、临时排水等环保水保措施，所有渣料分批次外运加工、场内回填消纳，工程竣工后无遗留堆渣。施工全过程建立土石方动态管理台账，按月统计开挖、回填、外运量，按季度报送自然资源主管部门，全程对接水保监测、监理单位，可最大限度降低高寒草原区人为扰动，水土流失及生态环境影响完全可控，符合区域生态保护及水保专项管控要求。

8.4 综合利用结论

综合渣料品质、资源储量、开采条件、环境管控等多方面分析，本次估算范围内弃渣资源化利用可行性高、经济效益及生态效益显著，无技术、安全、环保层面的制约因素，可全面开展资源化综合利用。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

9 存在问题与建议

9.1 现状存在主要问题

1、渣体表层存在少量细土杂物及风化弱渣，需在开采过程中精准分拣，避免影响成品砂石料品质；

2、堆渣边坡局部无临时防护，长期裸露存在轻微扬尘及雨水冲刷风险；

3、暂无系统化的资源化取料施工方案，后续开采需规范施工流程。

9.2 后续堆渣管控建议

严格划分堆渣管控区域，本次估算资源渣料区域禁止后续新增杂渣堆存，避免劣质渣土混入影响资源品质；持续完善区域截排水系统，定期清理排水沟渠，保障排水通畅；加强日常巡查，及时处置边坡细微裂缝、松散区域，保障渣体长期稳定。

9.3 资源化开采利用建议

严格按照肃南县自然资源主管部门管控要求，制定专项分层开采及渣料综合利用方案，自上而下分层开挖，优先分拣清除表层不可利用杂渣；开采过程同步做好渣料筛分、分类堆放，区分优质砂石料与废料，保障成品骨料品质，满足国道 569 线等重点工程用料标准。严格执行日间作业、车辆密闭运输、厂区喷淋除尘等环保管控措施，规范临时中转堆渣区管理，严禁新增永久弃渣堆存。建立完整土石方动态管理台账，按月统计开挖量、场内回填量、外运加工骨料量，留存现场影像、监理记录、外运出让凭证，按季度报送

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

自然资源主管部门归档。若后续工程量及弃渣利用途径发生变动，及时编制补充论证报告报审，严禁违规施工。

9.4 安全与水保防护建议

开采作业严格控制边坡坡度，严禁超挖、陡挖，杜绝边坡坍塌风险；施工期间全程落实洒水降尘、裸土覆盖等环保措施；汛期暂停开挖作业，做好场地排水及渣体防护；施工完成后及时开展场地平整，完善水保防护设施，消除水土流失隐患。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

10 结论

本次针对中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场部分弃渣，采用平行断面法开展石料方量估算，结合现场实测、地质踏勘，得出主要结论如下：

1、本次估算范围为下水库弃渣场规整成型堆渣区域，堆渣来源清晰、形态稳定、边界明确，无外来杂土及劣质渣土混入，具备精准核算及资源化利用基础条件；

2、估算范围内弃渣石料方量 $82.58\times10^{4}m^{3}$，其中 1 号渣堆石料方量为 $64.32\times10^{4}m^{3}$，2 号渣堆石料方量为 $18.26\times10^{4}m^{3}$，（可利用系数）K=0.9，可利用石料方量为 $74.32\times10^{4}m^{3}$；

3、区域内渣料岩性优良、级配合理、力学性能稳定，满足工程填筑、砂石原料加工等资源化使用标准，渣体整体稳定性良好，开采安全可控；

4、本次采用平行断面法估算，断面布设合理、参数取值规范、成果精度满足行业标准，可作为项目土石方平衡、弃渣资源化利用、后续工程施工规划的可靠技术依据；

5、该区域弃渣资源化利用无技术、安全、环保制约因素，综合可行性高，建议后续依规开展分层开采、分类利用，实现工程弃渣资源化、减量化、无害化处置。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

肃南裕固族自治县水务局

肃水函〔2026〕32号

肃南裕固族自治县水务局
关于中电建肃南抽水蓄能有限公司
弃渣综合利用方案的函

县自然资源局：

为保障中电建肃南皇城抽水蓄能电站建设项目、国道569线曼德拉至大通公路（小宁高速）重大项目高效推进，破解区域砂石骨料供需缺口矛盾，严格落实《甘肃皇城抽水蓄能水电站水土保持方案》批复（甘水水保发〔2022〕434号）管控要求，践行土石方减量化、资源化、无害化处置原则。我局组织专业人员赴现场实地踏勘核查，同步逐级征求省、市水利行业技术意见，对照《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部53号令）、《甘肃省生产建设项目水土保持方案管理细则》及祁连山省、市、县级水土流失重点预防区管控规定，经综合研判，现就中电建肃南抽水蓄能项目工程弃渣综合利用事宜函告如下：

一、项目基本情况

甘肃皇城抽水蓄能电站位于肃南县皇城镇，全域划入祁连山省、市、县级水土流失重点预防区，距甘肃祁连山国家级自

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

然保护区实验区直线距离 383m，属高寒半干旱季节性冻土复合生态敏感区域。工程全线洞挖、明挖土石方总量约 4000 万 m^3，原批复水土保持方案规划布设永久弃渣场。本次优化调整采用水土保持方案批复永久弃渣场场内部分弃渣调配—外运出让—破碎筛分—建材加工闭环综合利用模式，不新增永久弃渣场，部分开挖渣料实现资源化处置。可利用渣料为洞挖、明挖石方、表层剥离无害渣石。通过县自然资源局公开挂牌出让方式，确定具备合法经营资质的建材加工企业作为弃渣综合利用实施主体，加工成品优先供应国道 569 线等县域重点工程施工道路、临建设施砂石骨料；弃渣破碎加工场地选址必须完成林草、自然资源、水务、生态环境等多部门联审，取得全部用地、环保、水保合规手续后方可投用；全过程仅设置临时中转堆渣区，所有中转渣土分批次外运加工、场内回填消纳，工程竣工后无遗留堆渣，不设置永久堆渣场地。

二、弃渣减量化、资源化方案符合法规要求

弃渣减量化、资源化方案通过工程内部土石方平衡调配+市场化出让加工相结合的处置方式，优化永久弃渣场布设，彻底消除大规模集中堆渣引发冻融滑塌、坡面侵蚀、河道泥沙淤积等生态风险，完全契合《水土保持法》“优先综合利用工程弃渣、从严管控弃渣场设置”法定要求，符合祁连山高寒草原生态保护专项管控政策。渣料破碎、土石方转运仅允许日间作业，场内运输车辆全部密闭篷布全覆盖，破碎加工厂区配套喷淋除尘系统，最大限度降低大风季扬尘对周边草原、保护区外围一般控制区的扰动影响。

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

三、严格落实管控要求

建立土石方动态管理台账。建设单位需按月统计开挖量、场内回填量、外运加工骨料量，同步对接甘肃皇城抽水蓄能项目水土保持监测、监理单位，每季度将土石方平衡台账、现场影像资料报送肃南县水务局。若后期洞挖工程量发生重大调整，弃渣量、利用途径出现变动，须重新编制补充论证报告报审，严禁擅自新增永久弃渣场。

四、手续与验收管理

一是本函仅为水务部门对项目弃渣综合利用的专项行业意见，不替代水土保持方案变更批复、临时草原/土地占用、环境影响评价、石料厂等法定审批手续，建设单位、受让建材企业须按各部门规定单独办理全部行政许可后方可开展弃渣开采、外运、加工作业。**二是**项目水土保持设施自主验收阶段，土石方综合利用全过程台账、监理记录、外运出让凭证、场地恢复影像资料为核心必查验收材料，资料不全、未实现渣料全消纳的，不予通过水土保持自主验收。**三是**若建设单位、受让企业未按本次论证方案执行，擅自布设永久弃渣场、缺失临时防护、违规向河道倾倒渣土，我局将依据《中华人民共和国水土保持法》相关条款作出行政处罚，并责令全面停工整改、限期恢复受损草原地貌。**四是**原则同意你局按法定程序开展皇城抽水蓄能电站工程弃渣挂牌出让相关工作，出让方案须同步抄送我局留存备查，出让合同中必须载明本函全部水土保持管控条款，压实受让企业水土流失防治主体责任。

请你局在组织弃渣挂牌出让、土地手续办理工作中，同步

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

落实祁连山生态保护及水土保持各项约束要求，督促项目各方压紧压实生态环保、水土保持主体责任，最大限度削减高寒草原区人为扰动引发的水土流失风险。

特此函告。

肃南裕固族自治县水务局

2025年8月6日

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

开采区域边界拐点坐标

序号	2000 国家大地坐标系（三度带）	
	X	Y
1	4194265.906	34504459.971
2	4194282.507	34504455.446
3	4194304.499	34504458.118
4	4194328.816	34504446.558
5	4194335.747	34504462.610
6	4194344.368	34504461.655
7	4194369.567	34504417.609
8	4194394.996	34504394.653
9	4194417.465	34504389.242
10	4194435.748	34504391.318
11	4194489.139	34504309.482
12	4194531.907	34504261.606
13	4194553.330	34504232.429
14	4194593.312	34504267.704
15	4194646.452	34504243.351
16	4194667.373	34504281.166
17	4194658.120	34504287.495
18	4194629.859	34504371.947
19	4194638.099	34504430.298
20	4194634.810	34504484.853
21	4194660.533	34504525.043
22	4194662.104	34504540.020
23	4194636.233	34504569.955
24	4194625.333	34504604.809
25	4194604.839	34504622.221
26	4194568.843	34504619.803
27	4194546.449	34504634.109
28	4194519.095	34504635.992
29	4194463.852	34504629.861
30	4194452.489	34504676.678
31	4194414.405	34504686.428
32	4194390.501	34504703.220
33	4194371.939	34504674.862
34	4194364.321	34504648.541
35	4194315.729	34504567.960

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场现状图

比例尺 1:2000

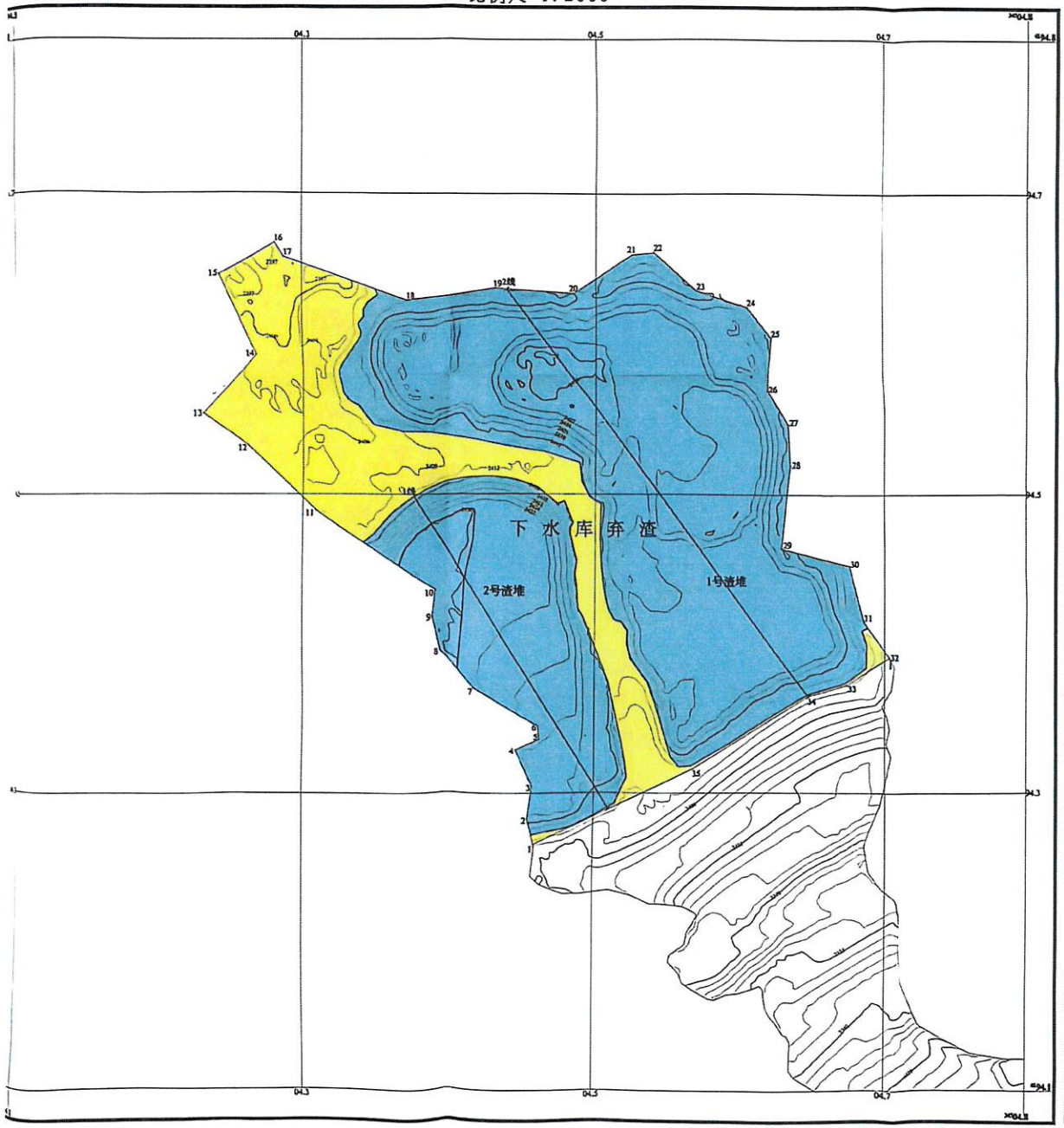


图 例

- 沟谷地带
- 下水库弃渣
- 等高线
- 剖面线位置及编号
- 开采区域边界范围

序号	2000国家大地坐标系（三度带）	
	X	Y
1	4194265.906	34504459.97
2	4194282.507	34504455.45
3	4194304.499	34504458.12
4	4194328.816	34504446.56
5	4194335.747	34504462.61
6	4194344.368	34504461.66
7	4194369.567	34504417.61
8	4194394.996	34504394.65
9	4194417.465	34504389.24
10	4194435.748	34504391.32
11	4194489.139	34504309.48
12	4194531.907	34504261.61
13	4194553.33	34504232.43
14	4194593.312	34504267.7
15	4194646.452	34504243.35
16	4194667.373	34504281.17
17	4194638.12	34504287.5
18	4194629.859	34504371.95
19	4194638.099	34504430.3
20	4194634.81	34504484.85
21	4194660.533	34504525.04
22	4194662.104	34504540.02
23	4194636.233	34504569.96
24	4194625.333	34504604.81
25	4194604.839	34504622.22
26	4194568.843	34504619.8
27	4194546.449	34504634.11
28	4194519.095	34504635.99
29	4194463.852	34504629.86
30	4194452.489	34504676.68
31	4194414.405	34504686.43
32	4194390.501	34504703.22
33	4194371.939	34504674.86
34	4194364.321	34504648.54
35	4194315.729	34504567.96
开采深度：2433~2409m		
开采区面积：0.103km²		

甘肃地质工程勘察院有限责任公司			
中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场现状图			
组 编	孙亚兴	图 号	01
审 核	郭 强	顺序号	01
制 图	孙亚兴	比例尺	1:2000
技术负责人	尹 欣	日 期	2026-10
法定代表人	何剑波	资料来源	实 测

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场1线剖面图

比例尺 1:1000

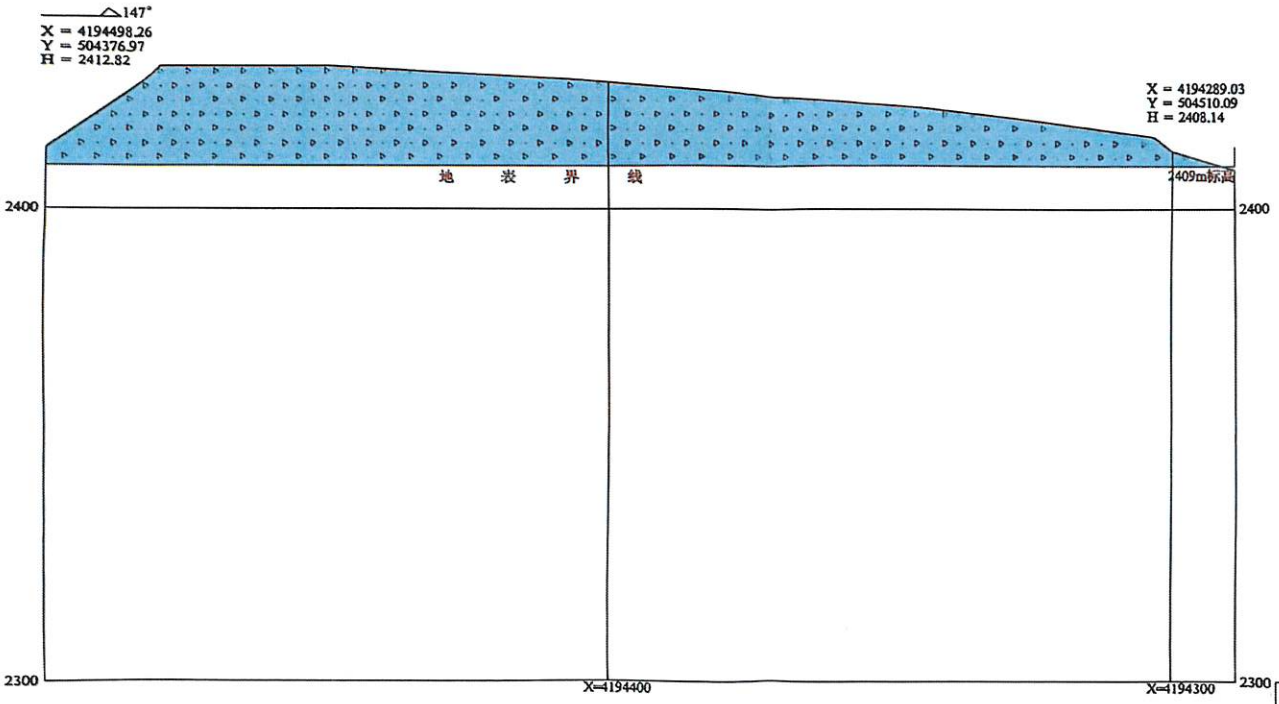
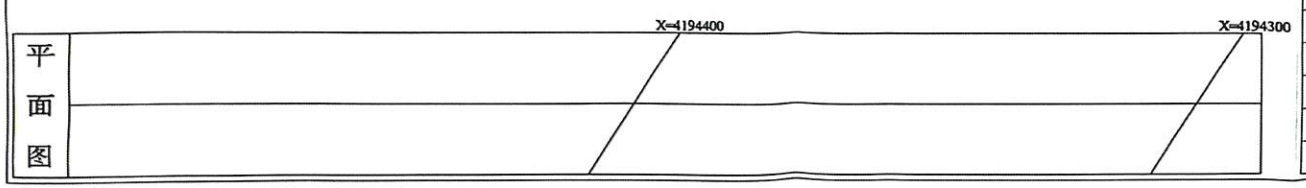


图 例

渣堆

开采区坡边界范围



甘肃地质工程勘察院有限责任公司			
中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场1线剖面图			
拟 编	孙振兴	图 号	02
审 核	郝 强	顺序号	02
制 图	孙振兴	比例尺	1:1000
技术负责人	尹 政	日 期	2026-10
法定代表人	何剑波	资料来源	实 测

扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场2线剖面图

比例尺 1:1000

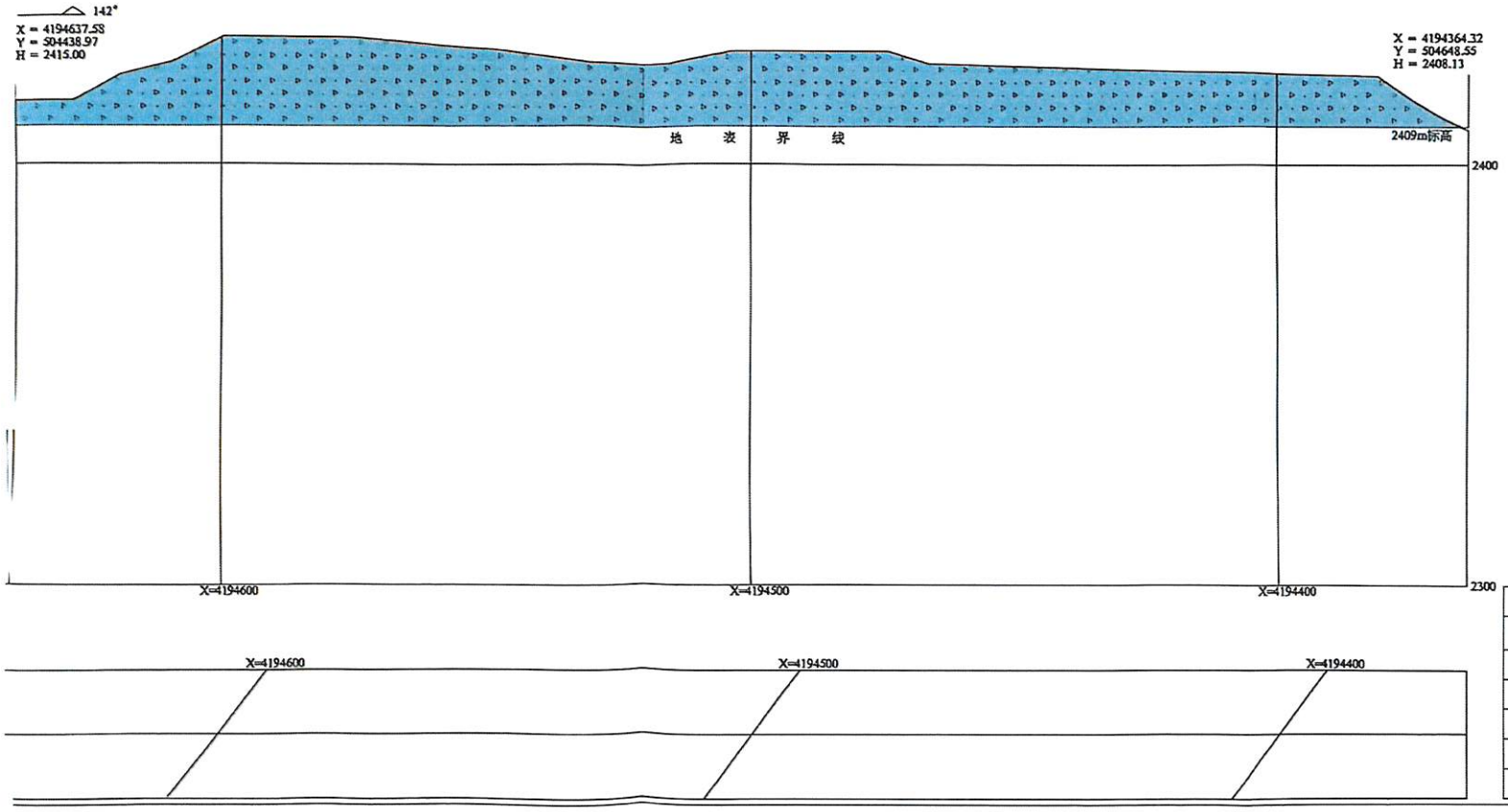


图 例

渣堆

开采区域边界范围

甘肃地质工程勘察院有限责任公司			
中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣场2线剖面图			
拟 编	孙振兴	图 号	03
审 核	郎 强	顺序号	03
制 图	孙振兴	比例尺	1:1000
技术负责人	尹 政	日 期	2026-10
法定代表人	何剑波	资料来源	实 测

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣资源量估算图

比例尺 1:2000

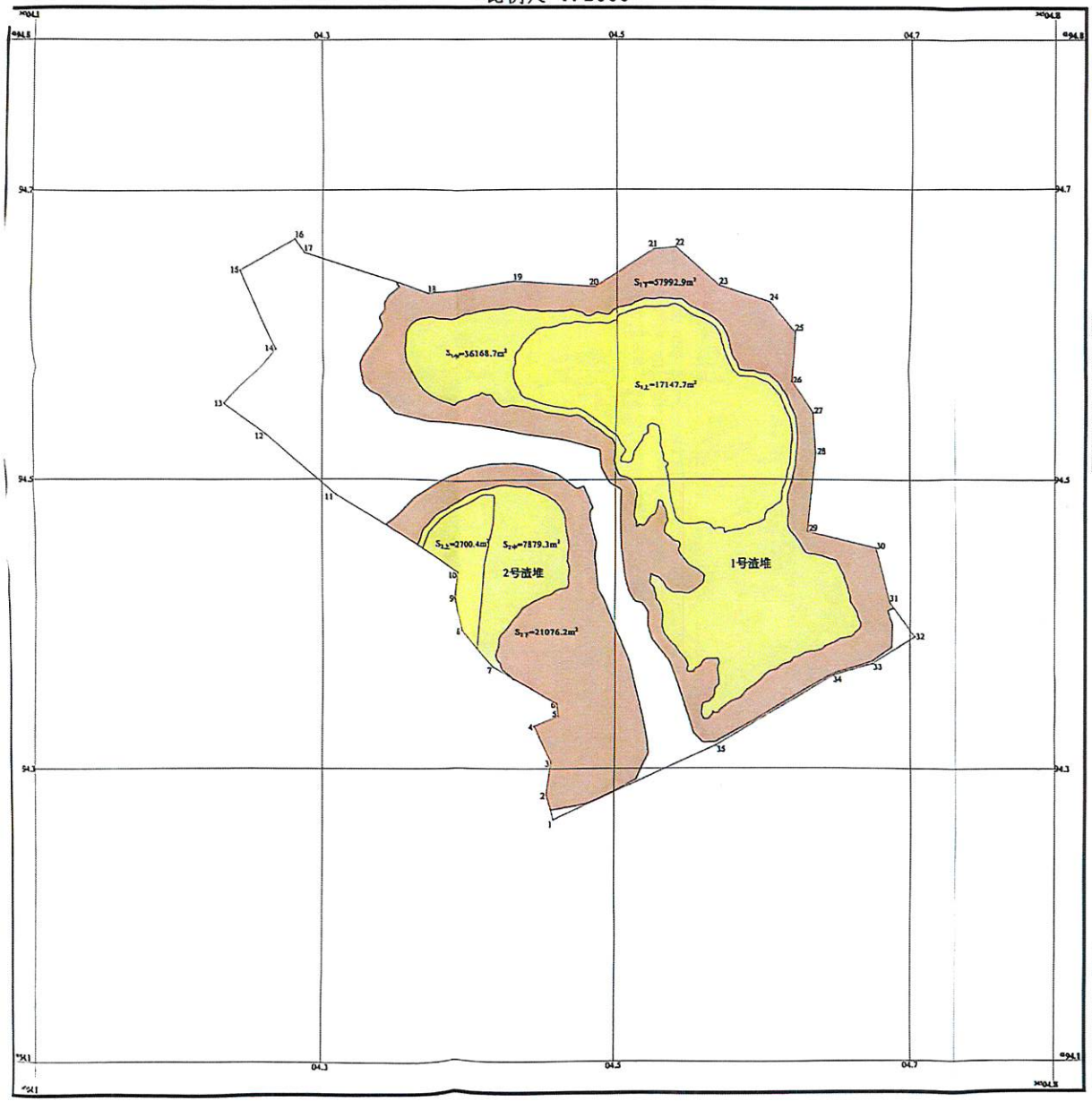


图 例

- 上盘水平投影分布面积
- 中盘水平投影分布面积
- 下盘水平投影分布面积
- 块段界线
- S 断面面积
- 开采区域边界范围

水库弃渣资源量估算表

块段编号	断面面积(m^2)	断面间距(m)	公式	资源量($\times 10^4 m^3$)
KD-1	$S_{1上}$=17147.7	3.0	$V=1/3(s1+s2+\sqrt{s1*s2})*L$	7.82
	$S_{1块}$=36168.7			
KD-2	$S_{1块}$=36168.7	12.0	$V=1/2(S1+S2)*L$	56.5
	$S_{1下}$=57992.9			
KD-3	$S_{2上}$=2700.4	3.0	$V=1/3(s1+s2+\sqrt{s1*s2})*L$	1.52
	$S_{2块}$=7879.3			
KD-4	$S_{2块}$=7879.3	12.0	$V=1/3(s1+s2+\sqrt{s1*s2})*L$	16.74
	$S_{2下}$=21076.2			
合计				82.58

甘肃地质工程勘察院有限责任公司			
中电建肃南抽水蓄能有限公司下水库弃渣资源量估算图			
组 编	孙振兴	图 号	04
审 核	郝 强	顺序号	04
制 图	孙振兴	比例尺	1:2000
技术负责人	尹 欣	日 期	2026-10
法定代表人	何剑锐	资料来源	实 测

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App