
巴林右旗查干沐沦河河道治理工程 工程地质勘察报告

工程编号：2022-HD-01

初步设计阶段

赤峰利民钻探工程有限公司

二〇二二年八月

巴林右旗查干沐沦河河道治理工程

工程地质勘察报告

工程编号：2022-HD-01

初步设计阶段

法定代表人： 吴翠莲

项目负责人： 杨俊民

审 核： 刘飞

审 定： 王伟

报 告 编 写： 杨奥翔

赤峰利民钻探工程有限公司

二〇二二年八月

1 绪 言

1.1 地理位置及自然地理概况

查干沐沦河，发源与巴林右旗境内赛罕乌拉山东麓、乌兰达坝南麓的山地，汇纳大小河流 12 条，全长 191 公里，流域面积 4385 平方公里，是西拉沐沦河最大的支流，流经 5 个苏木镇 4 个林场（索博日嘎镇、幸福之路苏木、查干沐沦镇、巴彦塔拉苏木、大板镇、罕山林场、巴彦沙那林场、巴彦尔灯林场、林业机耕林场），于胡日哈庙汇入西拉沐沦河，沿途汇入大小河流 21 条，河道全长 212 公里，总流域面积 11502 平方公里。

查干沐沦河地处温带，属半干旱大陆性气候，其特点是四季分明，太阳辐射强烈，日照丰富，气温日差较大。冬季漫长而较冷；降水量稀少，夏季短促，炎热且雨量集中；春秋两季干旱多风，气温变化剧烈。无霜期短。

本项目区位于巴林右旗境内，该地区多年平均气温 6.3℃，极端最高气温 42.1℃，极端最低气温-32.3℃，年实际降水量不均，最大年降水量 426.1mm（2012 年），最小年降水量 288mm（2013 年），年日照为 3000-3200 小时，平均风速 3.8m/s，最大冻土深度 2.14m，无霜期 138 天。多年平均降水量 354.9mm，最大日降水量 83.8mm（2012 年），降水量在时空分布上也极不均匀，北部较多，南部、东南部较少，年内降水强度有较大差异，降水主要集中在 6-8 月份，占全年降水总量近 70-80%。多年平均气温为 5.2℃，多年平均最高气温 42.1℃，最低气温-31.1℃。

1.2 工程概况

1.2.1 治理范围

巴林右旗查干沐沦河治理工程本次勘探总长度总长度 6.00km，治理范围自查干沐沦大桥开始。河段流心线桩号为 K0+000~K5+771.7。

1.3 勘察目的与任务

- (1) 本次为初步设计勘察阶段，
- (2) 本次针对新建护岸工程两侧的地形地貌、地层岩性、成因类型、组成物质及其分布范围进行调查。
- (3) 查明建筑物地基岩土的工程地质条件及水文地质条件并对其进行评价。
- (4) 进行岩土室内物理力学性质试验，确定各项岩土物理力学性质参数。
- (5) 收集区域地质及地震资料，对区域构造稳定性进行分析、评价，并提出地震动参数值及地震基本烈度。
- (6) 进行详查阶段天然建筑材料调查，查明各类天然建筑材料的料场分布范围、储量、质量、位置、开采运输条件，并做出评价。

1.3.1 主要勘察方法

本次勘察工作是在收集区域地质资料及已有勘察资料的基础上，进行了工程地质测绘、水文地质调查、工程地质钻探、原位试验、取样室内试验等。

1.4 执行技术标准与规程、规范

- (1) 《堤防工程地质勘察规范》 SL188-2005;
 - (2) 《水利水电工程地质勘察规范》 GB50487-2008;
 - (3) 《水利水电工程地质测绘规程》 SL299-2004;
 - (4) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》 SL251-2015;
 - (5) 《中小型水利水电工程地质勘察规范》 SL55-2005;
 - (6) 《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》
DL/T5335—2006;
 - (6) 《水利水电工程钻探规程》 SL291-2003;
 - (7) 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010;
 - (8) 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2001;
 - (9) 《土工试验规程》 SL237-1999;
 - (10) 《水利水电工程地质勘察资料整理规程》 SL567-2012;
- 其它有关的现行规程规范。

1.5 工作方法及完成工作量

依据《堤防工程地质勘察规范》SL188-2005 第 5.3.2 节初步设计阶段钻孔布置的要求进行钻孔和探坑，并进行了料场的调查工作，外业工作从 2022 年 8 月 11 日开始，2022 年 8 月 12 日结束。内业工程地质 8 月 15 日提交勘察报告和地质图件。

表 1-5-1

地勘工作量一览表

序号	工作项目	单位	工作量	备注
1	钻 探	孔数	20	
		总进尺 (m)	74.5	
2	取样	扰动样 (组)	40	
		原状样 (组)	--	
3	动力触探试验	米	3	
4	标准贯入试验	次	30	

2 工程地质概况

2.1 地形地貌

工程区河流两岸地貌形态可分为：河流侵蚀堆积地貌及河流阶地地貌。工程区外围为构造剥蚀低山地貌。

河流侵蚀堆积地貌：主要沿河流两岸，呈条带分布，构成各河流的 I、II 级阶地。

河流阶地地貌，高程 605.16~615.25 m，高差约 10 m，丘顶呈圆状、浑圆状、长梁状，波状起伏，坡凸而缓，坡角 5~10° 左右，其上冲沟密布，呈树枝状，地形支离破碎，前缘与阶地界线不清。

2.2 地层岩性

据区域地质资料，巴林右旗境内主要出露的地层有二叠系、侏罗系和第四系，零星出露的地层有志留系、石炭系、三叠系地层，由老到新顺序如下：

(1) 古生界

①志留系

徐尼乌苏组（S1-2xn）：零星分布于区内西南边部奈林达冷一带，岩性以二云斜长片岩、斜长角闪片麻岩为主，含少量绢云母片岩，夹薄层大理岩，区域地层厚度大于 937m。

②石炭系

本巴图组（C2bb）

零星分布于区内内宝日勿苏镇以北，岩性以细砂岩和杂砂岩为主夹安山质凝灰岩、安山岩及灰岩透镜体，区域地层厚度大于 357.7m。

③二叠系

哲斯组（P1zs）：主要呈片状分布于索博日嘎镇、幸福之路苏木、查干沐沦镇、巴彦虎硕镇一带。岩性为灰紫色凝灰质细砂岩夹灰白色细粒硬砂岩、板岩、凝灰岩、砂岩。区域地层厚度大于 800m。

林西组（P21）：在索博日嘎镇西部、大板镇北部达汉、巴彦汗山一带零星分布，为一套轻变质的巨厚的泥砂质沉积岩，岩性主要为砂岩、钙质砂岩、细砂岩、千枚状斜长闪长岩、绿帘绿泥石英片岩、板岩、夹磁铁石英岩、结晶灰岩、砾岩及砂砾岩。区域地层厚度 6930m。

（2）中生界

①三叠系（T3）

分布于巴彦塔拉公社、沙尔花-查干绍荣-沙尔塔拉牧场一带，岩性为砂岩、细砂岩、千枚状砂质板岩、细砂质板岩、硅质泥质板岩、灰岩，区域岩层厚度大于 2300m。

②侏罗系

新民组（J2x）：

成小片状分布于搜博日嘎镇庙前营子、古今古勒台河河谷两侧、查干诺尔镇、宝日勿苏镇北部，岩性为紫色、灰白色、灰黑色凝灰质砂砾岩、砂岩、细砂岩、泥质页岩、砂砾岩夹多层煤层及泥质硅质灰岩、流纹岩、石英斑岩，区域岩层厚度大于 1390m。

满克头鄂博组（J3m）

主要分布在幸福之路、索博日嘎镇南部以及查干沐轮北部地区。岩性为酸性凝灰岩、凝灰角砾岩、安山岩等。区域地层厚度 1000m。

白音高老组（J3b）

大片出露于索博日嘎镇东北及大板镇附近，其他地方亦有分布，岩性为凝灰岩、凝灰质砂砾岩、细砂岩夹细砂质泥质页岩及少量酸性凝灰岩，区域地层厚度大于 2800m。

（3）新生界

①第四系

上更新统

分布于古日古勒台河沿岸及乌力吉图山附近，岩性为冲湖积细砂、中细砂、砂砾卵石和坡洪积轻粉质砂壤土夹砂砾卵石，厚度 6-20m。

全新统

广泛出露于山间沟谷及河谷地带，岩性为冲积洪积粘性土、细砂、中细砂、中粗砂、砂砾卵石，厚度小于 150m。

（4）侵入岩

区内的侵入岩体主要分布在北部和中部，其它地区则零散分布。岩

体的分布有华力西晚期侵入体、燕山期侵入体及岩脉（ $\delta 5$ 、 $a \mu 52-1$ 、 $\gamma 5$ ）。产状为岩基、岩株、岩枝或岩床，分布面积大。

华力西晚期侵入岩主要见于索博日嘎镇、幸福之路苏木一带，岩性以花岗闪长岩为主，二长岩、石英闪长岩次之。燕山期侵入岩主要见于巴彦虎硕、塔布花东部、查干诺尔苏木一带，岩性主要为细粒闪长花岗岩、钾长花岗岩、黑云母花岗岩。脉岩在区内较为发育，酸性、中性、基性均有，分布主要以酸性脉岩占优势，其形成与岩浆活动及断裂构造有着密切关系，在岩体内部或内外接触带附近大量发育，在断裂带及其两侧成群产出，岩性主要为花岗斑岩、斑状花岗岩。

2.3 地质构造及区域稳定性评价

工程区地处大兴安岭新华夏系构造带的南端与燕山弧形构造带以北的过渡带，按构造形迹可分为较古老的東西构造带、华夏系构造及新华夏系构造三个构造体系。

本区自燕山期开始形成以来，长期隆起，火山活动频繁，下侏罗纪—第三纪均有火山活动，古生代地层零星出露残留于后期侵入体之中，中生代主要为火山堆积。

根据 2015 年发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），见附录 A、附录 B。本次工程治理段落地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为 6 度区，依据《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》DL/T5335—2006 表 8.2.2，工作区域地质构造相对简单，新构造运动和地震活动较弱，处于区域构造相对稳定区。

2.4 水文地质条件

本区地下水主要为潜水，其赋存与分布受地貌、岩性、构造、古地理、气象、水文等各种自然因素的影响和控制，这些因素从不同角度制约着区域地下水的形成。区内地下水主要分为两个含水类型区，即低山丘陵基岩裂隙水区和堆积平原的松散岩类孔隙水区。

松散岩类孔隙水分布广阔，分布在查干沐沦河河谷及两岸，含水层埋深大部分地区小于 5 米，局部地段 5-10 米，含水层岩性为细砂、粗砂、砾砂、砂砾石，水量丰富。

综上所述，区内松散岩类孔隙水的赋存与分布规律大体是自山前到平原，地下水由局部的承压水渐变为潜水，含水层厚度由薄变浅，埋深由深变浅，河谷平原地带地下水最为丰富。

河谷平原、丘陵均可直接接受降水补给，但从地势的相对高低看，丘陵为主要补给区，降水渗入之后，向河谷方向运移，一部分以泉排泄，一部分补给河谷第四系地层，河谷地下水以地下潜流、人工开采和蒸发排泄。

工作区地表水水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca Na Mg}$ 型水，地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，矿化度小于 0.5 克/升。经室内化验及分析，工作区的地表水、地下水对混凝土结构无腐蚀性。其各项指标及评价结果详见表 2-1。

表 2.1

环境水对混凝土的腐蚀性判定成果

腐蚀性类型	腐蚀性特征判定依据	腐蚀程度	界限指标	试验指标		腐蚀性评价
				地下水	地表水	
一般酸性型	PH	无腐蚀	$PH > 6.5$	7.4	7.3	无腐蚀性
		弱腐蚀	$6.5 \geq PH > 6.0$			
		中等腐蚀	$6.0 \geq PH > 5.5$			
		强腐蚀	$PH \leq 5.5$			
碳酸型	侵蚀性 CO_2 含量 (mg/L)	无腐蚀	$CO_2 < 15$	8.2	0	无腐蚀性
		弱腐蚀	$15 \leq CO_2 < 30$			
		中等腐蚀	$30 \leq CO_2 < 60$			
		强腐蚀	$CO_2 \geq 60$			
重碳酸型	HCO_3^- 含量 (mmol/L)	无腐蚀	$HCO_3^- > 1.07$	5.89	4.19	无腐蚀性
		弱腐蚀	$1.07 \geq HCO_3^- > 0.70$			
		中等腐蚀	$HCO_3^- \leq 0.70$			
		强腐蚀	—			
镁离子型	Mg^{2+} 含量 (mg/L)	无腐蚀	$Mg^{2+} < 1000$	36	20	无腐蚀性
		弱腐蚀	$1000 \leq Mg^{2+} < 1500$			
		中等腐蚀	$1500 \leq Mg^{2+} < 2000$			
		强腐蚀	$Mg^{2+} \geq 2000$			
硫酸盐型	SO_4^{2-} 含量 (mg/L)	无腐蚀	$SO_4^{2-} < 250$	94	87.41	无腐蚀性
		弱腐蚀	$250 \leq SO_4^{2-} < 400$			
		中等腐蚀	$400 \leq SO_4^{2-} < 500$			
		强腐蚀	$SO_4^{2-} \geq 500$			
		弱腐蚀	$250 \leq SO_4^{2-} < 400$			
		中等腐蚀	$400 \leq SO_4^{2-} < 500$			
		强腐蚀	$SO_4^{2-} \geq 500$			

3 工程地质条件

3.1 地质概况

3.1.1 地形地貌

勘察区地貌类型为河谷，由河床、漫滩、一级阶地组成。地面高程为 605.16~615.25m。

3.1.2 工程地层岩性及地质构造

根据本次钻探，在孔深 3-5m 范围内，查干沐沦河工程地层岩性为：

桩号 k0+000~k5+771.7 段上部岩性为粉砂土、细砂及中砂土，层厚不均，下部岩性为圆砾层，本次钻探未揭穿该层。

工程地层岩性基本一致，故统一描述。

粉砂（ Q_4^{al} ）：褐色，松散，主要矿物成分为长石及石英颗粒，含少量细砂及砾石，局部含有淤泥层，层厚约 20cm，层厚不均，分布不均匀；

细砂（ Q_4^{al} ）：褐色；稍密；主要矿物成分为长石及石英颗粒，颗粒较均匀，含少量中砂，勘察范围内分布；

中砂（ Q_4^{al} ）：褐色；稍密；主要由长石及石英颗粒组成，颗粒较均匀，分选性较好。

圆砾（ Q_4^{al} ）：杂色，中密—密实状为主，卵石约 10%，砾石约 45%，其余为中、粗砂和少量粘性土充填，卵石粒径 20-25mm 为主，个别 30mm 以上，砾石粒径 2-15mm 为主，分选性差，胶结性差，磨圆度较好，呈亚圆形，质地坚硬，以花岗岩、玄武岩成分为主，本次钻探未揭穿该层。

3.1.3 岩土物理力学性质

粉砂层主要物理力学指标地质建议值为：天然含水量 $w=10.7\%$ ，天然密度 $\rho=1.79\text{g/cm}^3$ ，干密度 $\rho_d=1.62\text{g/cm}^3$ ，比重 $G_s=2.64$ ，天然孔隙比 $e=0.386$ ，渗透系数 $k=4.13\times 10^{-3}\text{cm/s}$ ，内摩擦角 $\phi=27.1^\circ$ ，凝聚力 $C=0\text{kPa}$ 。

细砂层主要物理力学指标地质建议值为：天然含水量 $w=7.9\%$ ，天然密度 $\rho=1.90\text{g/cm}^3$ ，干密度 $\rho_d=1.76\text{g/cm}^3$ ，比重 $G_s=2.62$ ，天然孔隙比 $e=0.328$ ，渗透系数 $k=8.01\times 10^{-3}\text{cm/s}$ ，内摩擦角 $\phi=28.5^\circ$ ，凝聚力 $C=0\text{kPa}$ 。

圆砾层的物理力学指标地质建议值：天然含水量 $w=4.6\%$ ，天然密度 $\rho=1.97\text{g/cm}^3$ ，干密度 $\rho_d=1.88\text{g/cm}^3$ ，比重 $G_s=2.61$ ，天然孔隙比 $e=0.388$ ，渗透系数 $k=2.34\times 10^{-2}\text{cm/s}$ ，内摩擦角 $\phi=34.0^\circ$ ，凝聚力 $C=0\text{kPa}$ 。

3.1.4 地基承载力

在综合分析原位测试数据及室内土工试验资料的基础上，结合原位试验结果，确定护岸地基各土层承载力。

粉砂：标准贯入击数 $N=6.0$ 击，结合地区经验地基承载力建议值为 $\sigma_0=120\text{kPa}$ 。

细砂：标准贯入击数 $N=11.6$ 击，结合地区经验地基承载力建议值 $\sigma_0=130\text{kPa}$ 。

中砂：标准贯入击数 $N=16.1$ 击，结合地区经验地基承载力建议值 $\sigma_0=150\text{kPa}$ 。

圆砾：重型动力触探击数为 $N_{63.5}=22.7$ 击根据岩性的密实度及地区经验，地基承载力地质建议值 $\sigma_0=360\text{kPa}$ 。

4 结论及建议

本次勘察工作执行有关规程、规范，查明了场地的工程地质及水文地质条件，提供了各土层物理力学性指标，可满足初步设计阶段的要求。

4.1 地质构造稳定性评价

工程区地处大兴安岭新华夏系构造带的南端与燕山弧形构造带以北的过渡带。本次工程治理段落地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，地震烈度为6度区，处于区域构造相对稳定区。

4.2 水文地质条件

根据水质分析，查干沐沦河理工程地表水和地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，经室内化验及分析，工作区的地表水、地下水对混凝土结构无腐蚀性。