

1 综合说明

批准： 何明鲜

核定： 张明华 王冬升

审核： 周晓凡 高正才 牛 斌

校核： 陶稳山 张双红 肖红岗

编写： 袁 化 闭文德 何静淑

参加工作人员： 李 宏 刘 静 闭文德

范庆川 罗正勇 桂 阳

目 录

1 综合说明	1
1.1 工程概况	1
1.1.1 水库概况.....	1
1.1.2 水库枢纽现状概况.....	1
1.1.3 水库除险加固必要性.....	3
1.1.4 水库效益.....	4
1.2 水文	5
1.2.1 流域概况.....	5
1.2.2 水文基本资料.....	5
1.2.3 径流.....	6
1.2.4 洪水.....	6
1.2.5 泥沙.....	7
1.2.6 蒸发.....	7
1.2.7 水库水文观测设施.....	7
1.3 工程地质	7
1.3.1 区域地质概况.....	7
1.3.2 水库工程地质条件概况.....	12
1.3.3 地质条件与评价.....	12
1.3.4 天然建筑材料.....	15
1.4 工程规模和防洪复核	15
1.4.1 工程任务.....	15
1.4.2 工程规模复核.....	15
1.5 工程布置和建筑物	17
1.5.1 设计依据.....	17

1.5.2 大坝除险加固设计.....	18
1.5.3 输水涵管与冲砂涵管加固设计.....	19
1.5.4 工程观测.....	20
1.6 施工组织设计	20
1.6.1 施工导流.....	20
1.6.2 主体工程施工.....	20
1.6.3 施工总布置.....	21
1.6.4 施工总进度.....	21
1.7 水库淹没及工程占地	22
1.7.1 水库淹没.....	22
1.7.2 工程占地.....	22
1.8 环境影响评价、水土保持	22
1.8.1 环境影响评价.....	22
1.8.2 水土保持.....	23
1.9 工程管理	24
1.10 设计概算和经济评价	24
1.10.1 设计概算.....	24
1.10.2 财务评价.....	24
1.11 工程特性表	1-26

1综合说明

1.1工程概况

1.1.1 水库概况

三乐水库位于昭通市彝良县龙安乡三乐村的谢家湾，坝址地理位置为东经 $104^{\circ} 4' 47''$ ，北纬 $27^{\circ} 43' 32''$ ，海拔高程 1670m。水库距龙安乡约 15km，为乡村公路，龙安乡距彝良县约 20km，有公路通至坝址，对外交通条件相对较好。水库径流面积 0.45km^2 ，位于洛泽河右岸支流白岩沟的左岸支流源头，属于金沙江流域。

大坝现状坝型为浆砌混凝土块单曲拱坝，最大坝高 21.20 m，坝顶高程 1651.30m，坝顶宽 2m，坝顶长 62.0m，坝底宽 5m。溢洪道布置于坝顶，为开敞式宽顶堰，堰宽 8m，堰顶高程 1649.50m。输水铸铁管为坝体内埋管，长 4.5m，底板高程 1630.10m。水库枢纽工程由大坝、输水铸铁管和溢洪道组成。

三乐水库于 1972 年投入建设，当时为土坝。2003 年 3 月份重新修建，2003 年 9 月份动工，2004 年 7 月初全面竣工，投入使用。彝良县水利局组织于 2016 年 8 月开始，对该水库进行了安全鉴定工作，并于 2016 年 10 月完成初步设计报告，确定该水库工程安全类别属三类坝（病险水库），需进行除险加固建设。

根据确定的水工建筑物级别，按《防洪标准》（GB50201-2014）以及《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）的有关规定，确定水库设计洪水标准为 $P=5\%$ （20 年一遇），校核洪水标准为 $P=1\%$ （100 年一遇），消能防冲设计洪水标准为 $P=10\%$ （10 年一遇），下游河道防洪标准为 $P=10\%$ （10 年一遇）。

1.1.2水库枢纽现状概况

1.1.2.1 流域简况

三乐水库位于昭通市彝良县龙安乡三乐村，洛泽河右岸支流白岩沟的左岸支流源头，属于金沙江流域。

1.1.2.2水库存在的主要问题

（1）大坝：浆砌混凝土块单曲拱坝，坝顶高程 1651.30m，最大坝高 21.20m，坝顶弧长 62.0m，坝顶宽 2m，最大坝底厚 5m，宽高比为 0.208。上游坝面为垂直，最大坝断面处下游坡比为 $i=1\%$ 。外弧和内弧最大中心角 58° ，坝体采用混凝土块砌体，未进行专门的防渗处理，仅靠坝体自身防渗。

水库采用拱坝坝顶泄洪，溢流段布置在主河床位置，通过坝顶溢流缺口进行泄洪，为宽顶堰，无闸控制，单孔，堰宽 8m，堰顶高程 1649.50m，为混凝土结构，未设置消能设施。。

(2) 库区基岩主要为杏仁状玄武岩、气孔状玄武岩、致密状玄武岩、拉斑玄武岩及砂、砾岩，岩层走向与库岸斜交，水库东岸岩层向库内倾斜，西岸岩层向山内倾斜，地层倾角 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，相对平缓。近坝岸坡基本不存在滑动的边界条件，该水库建设多年，未发现规模较大的滑坡、崩塌等，物理地质现象不发育，总体库岸稳定性较好。

(3) 输水铸铁管为坝体内输水铸铁管，进口位于坝体左坝段，直穿坝体，出口位于下游坝脚中部靠左侧。铸铁管表面防锈处理材料已经 80% 面积剥离，局部位置可见锈蚀斑点，输水涵管出坝体后设置一道闸阀，闸阀布满淤泥，闸阀锈蚀严重，锈蚀面积达 80%，现状已无法使用。

(4) 冲沙涵管为铸铁管，位于坝体中部坝脚位置，现状闸阀锈蚀严重，无法正常使用。建议锈蚀严重、漏水的输水涵管、冲沙涵管及配套闸阀。

通过现场安全检查，工程已暴露出较严重的安全隐患，水库目前处于带病运行状态，严重影响到水库效益的发挥，威胁着大坝的安全，关系到下游三乐村和 1500 人民生命财产、8000 亩耕地的安全。故必须对三乐水库进行除险加固处理，确保大坝安全运行，发挥正常经济效益。

(5) 由于管理经费的缺乏，水库枢纽工程建设至今未埋设沉陷、位移观测桩，故无变形观测资料，加之管理人员变换频繁，水位、降水量、渗漏量观测资料缺测漏测、遗失。水库现仅有水位观测设施。

(6) 现状水库管理人员为一般管理人员，无专业技术人员，技术欠缺，且因经费缺乏，主要建筑物未进行过彻底的维修处理，不能满足水库现行管理要求。

1.1.2.3 工程规模

根据本次初步设计复核成果，调洪计算成果为：设计洪水标准采用 20 年一遇，设计洪水位 1650.39m，校核洪水采用 100 年一遇，校核洪水位 1650.59m，总库容 13.74 万 m^3 。

根据《防洪标准》(GB50201-2014) 及部颁标准《水利水电工程等级划分洪水标准》(SL252-2000) 规定，三乐水库工程等别为 V 等，工程规模为小 (2) 型工程。

1.1.2.4 工程等别

根据《防洪标准》，三乐水库工程等别为 V 等，主要水工建筑物为 5 级，次要建筑

物为 5 级，本工程浆砌混凝土块单曲拱坝、输水涵管和冲砂

涵管及溢流堰为 5 级建筑物，临时性次要建筑物为 5 级。

1.1.2.5 洪水标准

根据水工建筑物级别，参照《防洪标准》(GB50201-2014)及部颁标准《水利水电工程等级划分洪水标准》(SL252-2000)，同时依据安全鉴定报告，确定大坝设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

1.1.3 水库除险加固必要性

1.1.3.1 大坝安全鉴定结论

1、综合评价三乐水库现状工程质量等级为不合格。

2、综合评价三乐水库运行管理等级为差。

3、本次复核水库大坝 100 年一遇 ($P=1\%$) 的校核洪水工况下的大坝顶高程为 1650.65m，低于现状大坝坝顶高程 0.65m，满足超高要求，水库防洪安全，水库能抗御洪水的能力。根据《水库大坝安全评价导则》(SL258—2000)，确定三乐水库大坝防洪安全性为 A 级。

4、根据拱坝应力分析和拱坝稳定分析计算结果，基本组合时，最大压应力为 986.26kPa，出现在正常蓄水位+温降工况的拱座下游中部，小于材料的允许压应力 1800kPa；最大拉应力为 -410.58kPa，出现在正常蓄水位+温降工况的拱座下游中部，小于材料的允许拉应力 1000kPa，坝体应力计算强度满足要求。

拱座抗滑安全系数：在基本组合工况下，拱座抗滑安全系数 $K'_{\min}=6.05>$ 现行规范值 $[K']=3.0$ ，满足规范要求，拱坝整体稳定；在特殊组合设计洪水位+温升工况下，拱座抗滑安全系数 $K'_{\min}=5.33>$ 现行规范值 $[K']=2.5$ ，满足规范要求，拱坝整体稳定。因此，综合评定大坝抗滑稳结构安全等级为 A 级。

经计算，坝顶高程水位时，溢流堰泄量为 25.95m³/s，大于校核泄量 14.0m³/s 和设计泄量 9.66m³/s，泄流能力满足要求。校核洪水位下水舌抛距 $L=9.61m$ ，设计水位下水舌抛距 $L=8.49m$ ，最大冲坑水垫厚度 $t_k=3.80m$ ，挑距与最大冲坑深度的比值为： $L/t_k=2.53>2.5$ ，不会影拱坝的安全，但坝脚河床冲刷严重，需设护坦。输水涵管及冲沙涵管为铸铁管，强度和稳定满足要求，但铸铁管表面已经全部锈蚀，最大锈蚀深度达 2mm 左右。综合评价输、泄水建筑物结构稳定安全性为 C 级。

综合评价大坝结构安全等级为 C 级。

5、在水库正常蓄水（水位高程 1649.50m）条件下，坝基弱风化岩体 $J_{\text{允}}$

>0.5 ，实际水力坡降小于允许水力坡降，坝基岩体不会产生渗透变形破坏，坝基不存在渗漏、渗透变形破坏、抗滑稳定性等问题。

拱坝下游浆砌混凝土块坝面支砌不平整，受水流多年的溶蚀作用，砌体老化，勾缝砂浆脱落。现状水位以下的下游坝面要通过浆砌混凝土块砂浆缝隙外渗，坝面 80%潮湿渗水，大坝下游大面积潮湿渗水。原设计、施工的渗流控制措施不得当，大坝渗漏异常，危及水库正常安全运行。

大坝采用坝顶开敞式泄洪，跌流消能，坝脚基础虽然为基岩，大坝采用坝身泄洪，跌流消能，坝脚基础虽然为基岩，但是基岩节理裂隙发育，由于从坝顶下泻的水流通过 19.4m 的高度直泻而下，对坝脚冲刷较为严重。

输水涵管长度为 4.5m，表面已锈蚀，需进行除锈和防腐处理。现场观察未见涵管及管壁渗水问题，冲砂管堵塞，锈蚀严重，已经处于停运状态。

综合评定大坝渗流安全等级为 C 级。

6、金属结构评价、安全等级

输水涵管长度为 4.5m，表面已锈蚀，需进行除锈和防腐处理。涵管后设置 XMQY-200 凡尔闸一套，闸阀法兰盘出现锈蚀，是连接铸铁管位置的法兰盘锈蚀面积达 80%，局部锈蚀斑已经起壳，锈蚀深度 1~2mm。现场观察未见涵管及管壁渗水问题。

冲沙管位于坝体中部坝脚位置，现状闸阀锈蚀严重，无法正常使用。建议锈蚀严重、漏水的输水涵管、冲沙涵管及配套闸阀。

输水输水闸阀手柄损坏，启闭不灵活，达到了金属结构的折旧年限且符合报废条件。

综合评定金属结构安全等级为 C 级。

根据水利部《水库大坝安全鉴定办法》和《水库大坝安全评价导则》，三乐水库大坝安全性评价为三类坝。

1.1.3.2除险加固必要性

三乐水库是一座以灌溉和人畜饮水供水为主，兼顾下游防洪的综合性水利工程。水库距龙安乡政府 15km，距彝良县城 20km。灌溉面积 8000 亩，解决 1500 人及 5000 头牲畜的饮水困难。兼顾下游 1500 人生命财产安全的防洪任务。水库一旦失事，将给下游农田及沿河两岸人民生命财产带来巨大的损失。目前水库带病运行，既未达到工程设计效益，又对下游人民生命财产造成威胁，对其进行除险加固是非常必要的。

1.1.4水库效益

水库灌溉面积 8000 亩，解决 1500 人及 5000 头牲畜的饮水困难。兼顾下游 1500 人

生命财产安全的防洪任务。

1.2 水文

1.2.1 流域概况

三乐水库位于金沙江三级支流钱家河沟左岸支流张家沟源头，行政区属彝良县龙安乡的谢家湾，地理坐标为东经东经 104.0690° ，北纬 27.7226° 。钱家河沟为横江上游干流洛泽河左岸一级支流，张家沟为钱家河沟左岸的一级支流，自源头开始自南向北流，于三乐水库坝址处转流向西北，于寨子附近折向西南，在营盘处汇入钱家河沟，继续向西南流入洛泽河。水库坝址以上流域面积 0.81km^2 ，河长 0.76km ，河道纵比降 88‰ 。

1.2.2 水文基本资料

三乐水库流域无水文气象观测资料，水库周围水文站的基本情况是：西南 134km 的马树河上有小海子水文站；北 95km 的大汶溪上有新华水文站；北 36km 的横江干流上有豆沙关水文站；东偏北 45km 的白水江上有牛街水文站；西南 11km 的洛泽河干流上有马路村水文站。

(1) 新华水文站 ($A=324\text{km}^2$ ，1961 年设站) 的大汶溪上，观测降水、水位、流量。1977 年 10 月 15 日建成大汶溪电站，增设了堰沟站观测发电分流流量。测船或缆道流速仪法测流，测验精度满足水文测验规范的要求，水文资料均刊入《水文年鉴》。2011 年因向家坝水库蓄水影响上迁，称新华(二)站 ($A=317\text{km}^2$)。

(2) 牛街水文站 ($A=2838\text{km}^2$)，1958 年设站，观测降水、水位、流量及蒸发至今。历年测流 $42\sim 170$ 次，水位流量关系线 $1\sim 4$ 条，水位流量关系线趋势基本一致， $1\sim 9$ 个推流时段。其中 1980 年高水流量用时序线法整编，与历年趋势比较突出偏大，已作修正。除此以外流量资料是可靠的，系列是一致

(4) 豆沙关水文站 ($A=9410\text{km}^2$ ，1959 年 3 月设站) 一直观测至今。观测降水、水位、流量、蒸发，缆道流速仪法测流，测验精度满足水文测验规范的要求，水文资料均刊入《水文年鉴》。资料是可靠的，系列是一致的。

(5) 马路村水文站 ($A=4493\text{km}^2$ ，1958 年设站， $L=128\text{km}$ ， $S=11.9\text{‰}$)，受庙林电站蓄水影响，2011 年上迁彝良县城，称彝良站。观测降水、水位、流量。

(4) 位于水库西南 134km 的巧家马树河上有小海子水文站，属于国家基本水文站之一，径流面积 60.6km^2 ，为昭通市南部的唯一的小流域站，于 1960 年建站，观测水位、流量、降水等项目至今。

前述水文站中，只有小海子水文站与水库基本属于同一气候区，面积差别相对较小，下垫面条件相似，可作为水库洪水计算的参证站。各水文站基本情况详见表 1.2-1。

表 1.2-1 水文站点基本情况表

站名	站别	面积 (km ²)	资料年限	测验项目				
				水位	流量	降水	泥沙	蒸发
牛街	水文	2838	1958~至今	√	√	√	√	√
马路村	水文	4391	1958~至今	√	√	√		
新华	水文	324	1961~至今	√	√	√	√	
豆沙关	水文	8931	1959~至今	√	√	√	√	√
小海子	水文	60.6	1961~至今	√	√	√		

水库附近的气象、雨量站点有：彝良气象站、莽山、小草坝等站，详见表 1.2-2。

表 1.2-2 水库附近水文、雨量站统计表

站名	站别	面积 (km ²)	资料年限	测验项目			
				蒸发	风速	降水	湿度
莽山	雨量	1670	1966~至今			√	
小草坝	雨量	1810	1958~至今			√	
彝良	气象	880.4	1958~至今	√	√	√	√

1.2.3 径流

径流深等值线法和水文比拟法的径流分析计算结果十分接近，两者相差仅 4.24%，鉴于水文比拟法所采用的参证站距离水库流域较远，参证站所在流域的下垫面与本流域存在一定的差异；因此，本次复核采用径流深等值线法成果：即三乐水库多年平均径流量为 33.9 万 m³。

水库集水面积 3.51km²，降水量根据《云南省 1956 年~2000 年平均年降水量等值线图》查取得 820.0mm。按径流面积、降水量修正移用小海子水文站多年平均径流量于水库，计算得到的多年平均径流量为：0.0102m³/s。由于水库流域与参证站流域的下垫面造成的产流情况差异大，进行年径流系数（小海子 0.49，水库流域 0.54）改正后为 0.0112m³/s，折合径流量 35.4 万 m³。

1.2.4 洪水

鉴于暴雨洪水法成果经在云南省广泛应用后,较为符合无资料小流域的实际洪水情况,对于水库安全而言更为不利,故采用暴雨洪水法洪水成果,洪水成果见表 1.2-3。

表 1.2-3 三乐水库设计暴雨成果表

P(mm)	参数			设计暴雨 (mm)					
	均值	C_v	C_s	0.50%	1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%
H1	41.5	0.41	1.435	107.1	97.5	88.0	74.7	64.3	53.5
H6	66.2	0.55	1.925	221.1	196.0	170.8	139.0	113.9	88.7
H24	89.5	0.5	1.75	273.9	245.2	216.6	178.1	148.6	118.1

1.2.5 泥沙

根据省水科所 2004 年出版的《云南省昭通市土壤侵蚀现状图》,水库流域有 0.72km^2 的轻度侵蚀区,侵蚀模数取中值为 $1500\text{ t/年} \cdot \text{km}^2$;有 0.09km^2 的微度侵蚀区,侵蚀模数取 $500\text{ t/年} \cdot \text{km}^2$ 。则年土壤侵蚀量为 1125t,山区小流域采用输移比系数 0.98,则水库入库总输沙量为 1103t。

1.2.6 蒸发

由于设计流域缺乏观测资料,因此采用云南省等值线图,按水量平衡法估算蒸发增损量。

由水库降水、径流、蒸发之间的关系式 $E_{\text{陆}}=P-R$ 分析水库陆面蒸发量。水库多年平均降水量为 820mm;多年平均径流深 418.9mm,则多年平均陆面蒸发量为 401.1mm。

水库的多年平均蒸发增损量为 482.4mm。

1.2.7 水库水文观测设施

利用现代的水雨情测验预报系统,实时向防汛抗旱指挥部及上级水行政主管部门报送水雨情信息,为政府部门科学决策提供依据。

水库设置水位、降水、蒸发、气温、水质、风速、风向等项目的观测设施,按照水文部门的观测规定并结合水库实际,进行相应项目的观测。

1.3 工程地质

1.3.1 区域地质概况

1.3.1.1 地形地貌

工程区地处云贵高原边缘之滇东北乌蒙山脉北部斜坡地带，区域地形地貌与地质构造较为复杂，地势西南高，东北低，地貌为高中山、中山地貌与峡谷深切割地貌。河流及山脉走向大体为南西～北东向，与构造线基本一致。

1.3.1.2 地层岩性

区内地层除第三系、石炭系地层缺失外，从古生界寒～新生界均有出露。古生界中生界地层分布最广，新生界第四系仅零星分布在河谷两则零星出露。岩性大部分为沉积岩，火成岩主要为二叠系上统喷发的玄武岩，古生界地层在受动力作用后有不同程度的变质现象。古生界志留系（S）为区内最老地层，主要分布于大田坝背斜核部，出露不全，主要为一套浅海相碳酸盐岩沉积夹碎屑沉积；泥盆系（D）以浅相碎屑沉积夹浅海相碳酸盐岩沉积；二叠系（P）主要为一套浅海相碳酸盐岩沉积，上部夹火山岩喷出岩；三叠系（T）为一套海-陆碎屑岩、碳酸盐及含煤岩组成；第四系（Q）为冲积、湖积、洪积、冰积及坡残积等。区内岩浆活动强烈，尤以华力西期为甚。岩浆活动形式以喷发为主，主要为基性玄武岩并伴随小规模基性浅成侵入。

工程区附近出露地层复杂多样（图 1.3-1），由老至新简述如下：

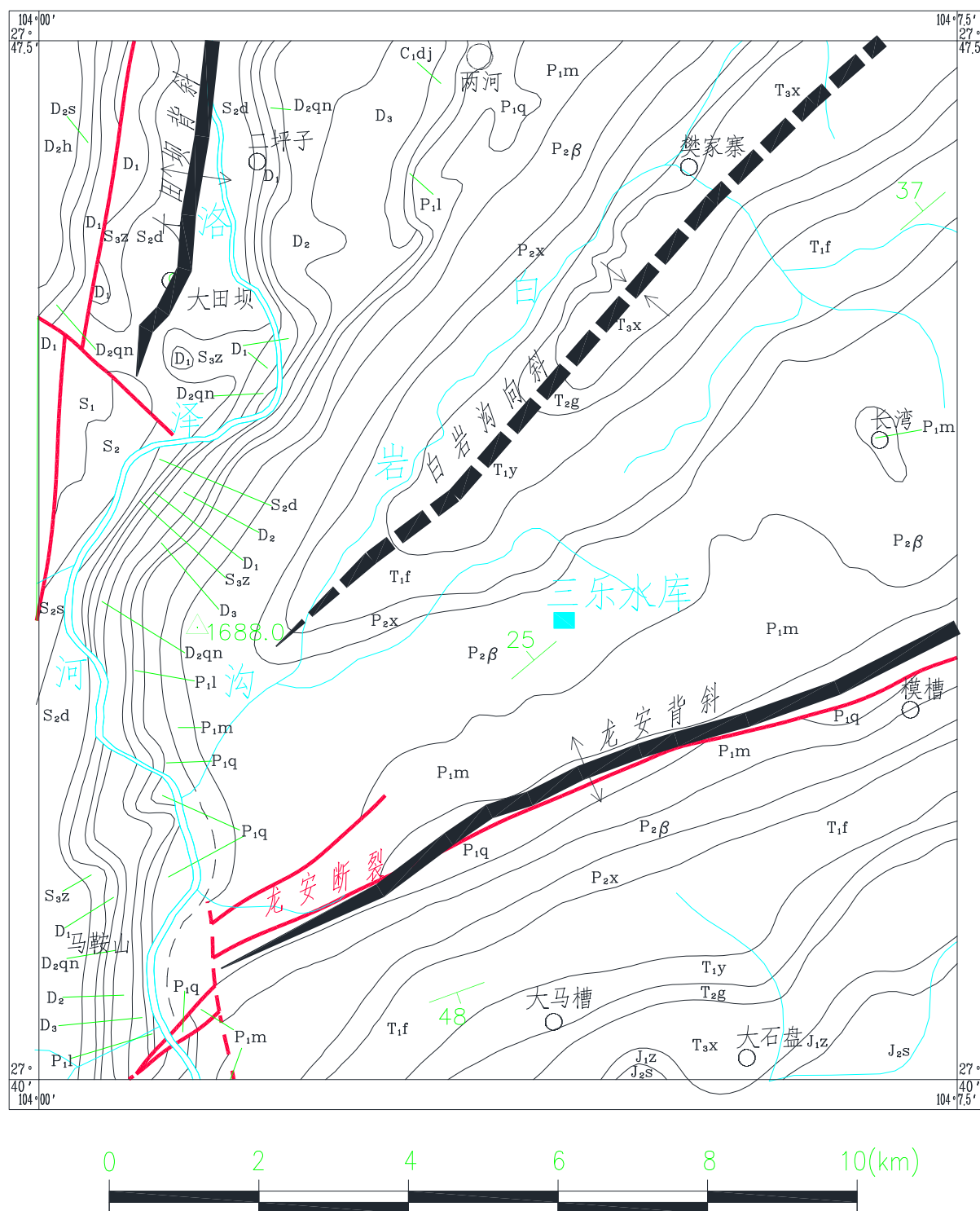


图 1.3-1 区域地质简图

(1) 志留系

①下统 (S_1): 包含龙马溪组、黄葛溪组。上部: 页岩、粉砂岩夹灰岩, 厚 209m~294m。中部: 深灰色砂质灰岩夹灰色灰岩薄层。下部: 黑色炭质页岩、粉砂质及夹深灰色泥质灰岩透镜体。中下部厚 209m~294m。

②斯风崖组 (S_2)

s)：灰绿、灰色页岩、粉~细砂夹生物灰岩，自下而上夹 1~3 层紫红色页岩。厚 38m~148m。

③中统大路寨组 (S_2d)：灰绿、灰黄色钙质粉砂岩、泥灰岩及泥质条带灰岩，上部及下部含灰岩透镜体；底为钙质石英砂岩。厚 70m~366m。

④上统菜地湾组 (S_3z)：紫红色页岩、粉砂质页岩、粉砂岩，底部夹灰白色石英粉砂岩。

(2) 泥盆系

①下统 (D_1)：翠峰山组 (D_{1c})、坡脚组 (D_{1p})、边箐沟组 (D_{1b}) 并层。(a) 下部翠峰山组：灰、灰白、褐黄色细粒石英砂岩、粉砂岩夹含铁砂岩，底部有时为砾岩。含植物和鱼碎片。厚 29m~169m。(b) 中部坡脚组 (D_{1p})：深灰~灰黑色灰岩及页岩、粉砂质页岩。厚 11m~32m。(c) 上部边箐沟组 (D_{1b})：灰绿、灰黑色页岩、粉砂岩夹生物碎屑灰岩及瘤状泥质灰岩。厚 11m~97m。

②中统 (D_2)：箐门组 (D_{2qn})、缩头山组 (D_{2s})、红崖坡组 (D_{2h})、曲靖组 (D_{2q}) 并层。(a) 底部箐门组 (D_{2qn})：灰黑、灰绿色页岩、粉砂岩夹灰岩薄层或透镜体。厚 23m~83m。(b) 中下部缩头山组 (D_{2s}) 灰白色块状细~中粒石英砂岩，顶为灰绿色粉砂质页岩。含植物碎片。厚 135m。(c) 中上部红崖坡组 (D_{2h})：紫红、黄绿色页岩、粉砂岩、砂岩与泥灰岩、白云岩互层。厚 64m。(d) 顶部曲靖组 (D_{2q})：深灰色白云岩、生物灰岩、泥质灰岩夹页岩。厚 35m~78m。

③上统 (D_3)：灰~深灰色中层~块状白云岩，顶为灰色中层状灰岩，底为泥质白云岩。厚 80m~293m。

(3) 石炭系下统大塘阶旧司段 (C_{1dj})：上为灰~深灰色灰岩、含燧石结核夹页岩，下为黑色页岩夹石英砂岩、粉砂岩及煤层。厚 50m~274m。

(4) 二叠系

①下统梁山组 (P_{1l})：灰绿、灰黑色页岩、炭质页岩夹砂岩、铝土岩及煤层。厚 27m。

②下统栖霞组 (P_{1q})：灰、深灰、灰黑色石灰岩。厚 153m~>288 m。

③下统茅口组 (P_{1m})：浅灰~深灰色石灰岩，生物灰岩，顶部含燧石结核。厚 157m~315 m。

④上统峨嵋山玄武岩组 ($P_2\beta$)：灰绿、墨绿色杏仁状玄武岩、气孔状玄武岩、致密状玄武岩、拉斑玄武岩及砂、砾岩，顶部时夹安山岩层。厚 66m~385m。水库区广

泛分布。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/488060026142007002>