

丽江市玉龙县文海水库工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：丽江市玉龙县文海水库工程建设管理处  
监测单位：西南林业大学

2018年11月

## 现场照片说明



水库现状（2018年10月）



水库现状（2018年10月）



坝坡绿化现状现状（2018年10月）



坝坡截水沟现状现状（2018年10月）



料场绿化现状（2018年10月）



石料场拦挡及绿化现状（2018年10月）



1#弃渣场绿化现状（2018年10月）



2#弃渣场挡墙及绿化现状（2018年10月）



2#弃渣场截水沟现状（2018年10月）



4#弃渣场挡墙及绿化现状（2018年10月）



渠道绿化现状（2018年10月）



渠道绿化现状（2018年10月）



施工场地绿化现状（2018年10月）



施工场地绿化现状（2018年10月）



临时道路绿化现状（2018年10月）



临时道路绿化现状（2018年10月）

丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标								
项目名称		丽江市玉龙县文海水库工程						
建设内容	建设内容包括大坝、隧洞、渠道、陡槽、管理房和道路等。	建设单位全称		丽江市玉龙县文海水库工程建设管理处				
		建设地点		丽江市玉龙县白沙乡文海行政村境内				
		工程规模		总库容 1217.0 万 m <sup>3</sup> ，中型水库				
		流域管理机构		长江水利委员会				
		工程总投资		28536.51 万元				
项目建设区		61.25hm <sup>2</sup>						
建设项目水土保持工程主要技术指标								
地貌类型		中低山地貌		国家或省级防治区类型		省级重点治理区		
水土流失估算总量		16382.70t		方案目标值		496.12t/km <sup>2</sup> .a		
防治责任范围面积		320.11hm <sup>2</sup>		水土流失容许值		500t/km <sup>2</sup> .a		
项目建设区面积		61.25hm <sup>2</sup>		主要防治措施及工程量		(1)工程措施：截水沟 2648m，挡墙 606m；(2)植物措施：坝坡植草护坡 2.52hm <sup>2</sup> ，绿化 23.42hm <sup>2</sup> ；(3)临时措施：编织袋挡墙 1003m <sup>3</sup> 。		
直接影响区面积		258.86hm <sup>2</sup>						
水土流失背景值		1465.68t/km <sup>2</sup> .a		水土保持工程投资		方案批复的水保总投资 426.62 万元，实际完成水保总投资 466.95 万元。		
水土保持监测主要技术指标								
监测单位全称		西南林业大学						
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）	
	1、水土流失量		调查量测		4、完成措施工程量		实际量测结合资料	
	2、降雨量		收集气象站资料		5、扰动地表面积		实地调查	
	3、措施面积		实地量测		6、水土保持措施运行情况		实地调查	
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	监测数量 (hm <sup>2</sup> )			
		扰动土地整治率	95	97.96	扰动整治面积	60.00hm <sup>2</sup>	扰动地表面积	61.25hm <sup>2</sup>
		水土流失治理度	87	94.82	治理的水土流失面积	22.88hm <sup>2</sup>	水土流失面积	24.13hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比	1.0	1.0	方案实施后侵蚀模数	496.12km <sup>2</sup> .a	项目区容许值	500t/km <sup>2</sup> .a
		拦渣率	95	97.00	实际拦渣量	23.08 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	23.80 万 m <sup>3</sup>
		植被恢复系数	97	97.18	植物措施达标面积	22.76hm <sup>2</sup>	可绿化面积	23.42hm <sup>2</sup>
		林草覆盖率	22	37.16	林草总面积	22.76hm <sup>2</sup>	项目建设区面积	61.25hm <sup>2</sup>
	水土保持治理达标评价	项目区水土保持措施已基本完善，运行效果良好，六项指标均达到了建设类二级标准。						
总体结论	通过各项水土保持措施的运行，项目区水土流失基本得到控制，产生的水土流失量较少，对周边的影响较小，水土保持措施运行状况良好，为下阶段对工程的维护、加固和养护提供了依据，加强对植物措施的抚育管理。							

# 目 录

<b>1 建设项目及项目区概况</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区自然和社会经济概况.....	9
1.3 工程水土流失特点.....	13
<b>2 监测实施</b> .....	<b>15</b>
2.1 监测目标与原则.....	15
2.2 监测工作实施情况.....	16
<b>3 监测内容与方法</b> .....	<b>20</b>
3.1 监测内容.....	20
3.2 监测方法及频次.....	22
3.3 监测时段及频次.....	26
3.4 监测点布设.....	26
3.5 监测过程说明.....	29
<b>4 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定</b> .....	<b>32</b>
4.1 侵蚀单元划分.....	32
4.2 各侵蚀单元侵蚀模数.....	33
<b>5 水土流失监测结果与分析</b> .....	<b>35</b>
5.1 防治责任范围监测结果.....	35
5.2 弃土弃渣动态监测结果.....	38
5.3 扰动面积地表监测结果.....	40
5.4 土壤侵蚀量监测结果.....	41
<b>6 水土流失防治监测结果</b> .....	<b>46</b>
6.1 水土流失防治措施.....	46

6.2 水土流失防治效果动态监测结果.....	49
6.3 试运行初期水土流失分析.....	52
<b>7 结论.....</b>	<b>53</b>
7.1 水土保持措施评价.....	53
7.2 监测工作中的经验及问题.....	55

**附件:**

附件 1: 监测委托书;

附件 2: 《云南省发展和改革委员会关于玉龙县文海水库工程可行性研究报告的批复》(云南省发展和改革委员会,“云发改农经〔2010〕1409 号”);

附件 3: 《云南省水利厅、云南省发展和改革委员会关于玉龙县文海水库工程初步设计报告的批复》(云南省水利厅、云南省发展和改革委员会,“云水规计〔2011〕60 号”);

附件 3: 《云南省水利厅关于丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案可行性研究报告的批复》(云南省水利厅,“云水保〔2009〕234 号”)。

**附图:**

附图 1: 丽江市玉龙县文海水库工程地理位置图;

附图 2: 丽江市玉龙县文海水库工程水系图;

附图 3: 丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测范围图;

附图 4: 丽江市玉龙县文海水库工程水土保持措施及监测点布置图。



# 1 建设项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目性质

**项目名称:** 丽江市玉龙县文海水库工程

**建设地点:** 丽江市玉龙县白沙乡文海行政村境内

**建设单位:** 丽江市玉龙县文海水库工程建设管理处

**建设性质:** 新建建设类项目

**工程规模:** 总库容 1217.0 万 m<sup>3</sup>，为中型水库

**建设工期:** 实际工期 2011 年 10 月至 2017 年 11 月，共 74 个月

**参建单位:** 主体工程设计及水土保持方案编制单位为丽江市水利水电勘测设计院，施工单位为云南省水利水电工程有限公司、云南文斌市政建筑工程有限公司、云南建工水利水电建设有限公司、云南恒际建筑工程有限公司、山西省水利建筑工程局等，监理单位为江苏科兴项目管理有限公司，监测单位为西南林业大学

**工程投资:** 概算总投资 16618.15 万元，实际总投资 28536.51 万元

### 1.1.2 项目地理位置及交通

丽江市玉龙县文海水库工程位于丽江市玉龙县城白沙乡文海行政村境内，与丽江坝仅一小山丘之隔，坝址以上流域地理位置：东经 100°08'~100°11'，北纬 26°57'~27°01'之间。文海水库距丽江市市区 36km，为乡村柏油公路，基本可满足施工运输要求，交通较方便。具体位置详见附图 1。

### 1.1.3 项目建设规模

文海水库是一座以农业灌溉为主、兼顾水产养殖的水利枢纽工程。其总库容 1217.0 万 m<sup>3</sup>，正常库容 1030.9 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 814.2 万 m<sup>3</sup>。水库建成后灌溉面积 2.745 万亩；正常蓄水位相应的水面面积 193.13 万 m<sup>2</sup>（2897 亩）。水库多年平均可新增农业供水量 818.9 万 m<sup>3</sup>。本项目主要建设大坝、溢洪道、输水泄洪隧洞、陡槽、渠道等建构筑物，其中渠道总长为 7.77km，底宽 1.5m，边墙高 1.2~1.5m。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2000）的规定，文海西南林业大学

水库工程规模为中型，工程等别为Ⅲ等，其主要建筑物堤坝、溢洪道、输水泄洪隧洞为3级建筑物，其它建筑物为4级建筑物。水库灌区工程等别为Ⅴ等，其引水干渠上的主要建筑物输水渠道为5级建筑物，其它建筑物为5级建筑物。

表 1-1 工程建设特性表

序号及名称	单位	数量及型式	备注
一、水文			
1. 流域面积	km <sup>2</sup>	20.4	含文海湖
坝址以上流域面积	km <sup>2</sup>	14.8	
2. 全流域多年平均年径流量	万m <sup>3</sup>	1457	
坝址多年平均年径流量	万m <sup>3</sup>	1056	P=75%为750.56万m <sup>3</sup>
二、水库			
1. 水库水位			
校核洪水位	m	3086.73	P=1%
设计洪水位	m	3086.13	P=5%
正常蓄水位	m	3085.79	
死水位	m	3080.60	
2. 正常蓄水位时水库面积	万m <sup>2</sup>	193.13	2897亩
3. 水库容积			
总库容（校核洪水位）	万m <sup>3</sup>	1217.0	
正常蓄水位以下库容		1030.9	
兴利库容	万m <sup>3</sup>	814.2	
调节库容	万m <sup>3</sup>	814.2	
防洪库容	万m <sup>3</sup>	186.1	
死库容	万m <sup>3</sup>	216.7	
三、工程效益指标			
1. 灌溉效益			
灌溉面积	万亩	2.745	
保证率（P= %）		75	
年均用水总量（P=75%）	万m <sup>3</sup>	818.9	

#### 1.1.4 水土保持方案报批情况

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》以及云南省有关法律法规的要求，建设单位丽江市玉龙县文海水库工程建设管理处于2009年9月委托丽江市水利水电勘测设计研究院编制完成了《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案报告书》。2009年9月28日，云南省水利厅对该项目的水土保持方案进行了批复，批复文号“云水保〔2009〕234号”。水保方案批复主要内容如下：

**表 1-2 水保方案批复主要内容**

项目名称	丽江市玉龙县文海水库工程		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省区	云南省	涉及地市或个数	丽江市	涉及县或个数	玉龙县
项目规模	中型水库	总投资 (万元)	16618.15	土建投资 (万元)	10342.79
动工时间	2009 年 11 月	完工时间	2012 年 5 月		
项目组成	建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (万 m <sup>3</sup> )	填方量 (万 m <sup>3</sup> )	弃方量 (万 m <sup>3</sup> )
	大坝工程区	54.05	78.95	49.73	29.22
	渠道工程区	12.06			
	合计	66.11			
防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		330.68	土壤容许流失量 (t/km <sup>2</sup> .a)		500
项目建设区 (hm <sup>2</sup> )		66.11	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )		66.11
直接影响区 (hm <sup>2</sup> )		264.57	损坏水保设施面积 (hm <sup>2</sup> )		16.81
水土流失预测总量 (t)		71134	新增水土流失总量 (t)		69664
防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	水土流失总治理度 (%)		87
	土壤流失控制比	1.0	拦渣率 (%)		95
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)		22
防治措施	分区	工程措施	植物措施		临时措施
	大坝工程区	新增: 弃渣场挡墙 146m, 料场截水沟 421m	主体: 坝坡植草护坡 2.52hm <sup>2</sup> 新增: 种树 4.5hm <sup>2</sup> , 种草 11.11hm <sup>2</sup>		新增: 土袋挡墙 700m <sup>3</sup>
	渠道工程区	主体: 截水沟 14m 新增: 弃渣场挡墙 1140m, 截水沟 508m	新增: 种树 3.94hm <sup>2</sup> , 种草 5.7hm <sup>2</sup>		新增: 土袋挡墙 400m <sup>3</sup>
	投资 (万元)	163.93	155.8		11.41
水土保持总投资 (万元)		426.62	独立费用 (万元)		70.44
水土保持监理费 (万元)		15	监测费 (万元)	28.25	补偿费 (万元) 16.81

### 1.1.5 项目组成及布置

根据项目工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同, 本项目建设区划分为大坝工程区及渠道工程区, 大坝工程区由大坝区、料场区、场内道路区、施工场地区、弃渣场区五部分组成; 渠道工程区由渠道区、施工道路区、弃渣场区三部分组成。

#### 1.1.5.1 大坝工程区

##### 1.1.5.1.1 大坝区

文海水库为中型水库, 其中大坝为均质土坝。大坝坝顶高程 3088.00m, 坝顶长 983.72m, 坝顶宽度为 5.0m, 不含截水槽最大坝高 13.3m, 含截水槽最大坝

高 15.3m，大坝基面最低高程 3074.70m，截水槽基面最低高程 3072.70 m。坝顶路面为 C20 预制块路面，1%横坡倾向下游。大坝上游坝坡坡比为 1: 4.0，下游坝坡坡比为 1: 4.0。上游反压平台前端采用干砌块石护坡，堤坝下游 3080.00m 以下采用堆石棱体排水，棱体顶宽 2.0m，上游坡比 1: 1.5，下游坡比 1: 2。

坝轴线处坝基土采用深层搅拌桩防渗处理，上、下游侧坝基土采用振冲碎石桩加固处理。沿堤坝轴线在截水槽底或基础布置一排深层搅拌桩，桩深 10m，形成防渗幕墙。

#### 1.1.5.1.2 料场区

土料场位于大坝右岸坝轴线上游 600m 的岸坡，有用层总储量 117.21 万 m<sup>3</sup>，根据土料场分布情况，集中取料选择 6、7 区为主料场。土料采用人工配合 75KW 推土剥离，挖掘机装 10.0t 自卸汽车运输上坝。工程建设期间共开采土料 52.95 万 m<sup>3</sup>，土料场占地 4.08hm<sup>2</sup>。

石料场位于大坝下游约 900m 处，石料覆盖层剥离采用人工配合 75KW 推土进行，石料开采采用小洞室爆破，砂石骨料原料采用 1.0 m<sup>3</sup>装载机装 5.0t 自卸汽车运输至加工厂；块石料采用人工捡集，1.0 m<sup>3</sup>装载机装 5.0t 自卸汽车运输至砌筑地点。工程建设期间共开采石料 13.03 万 m<sup>3</sup>，石料场占地 2.0hm<sup>2</sup>。

#### 1.1.5.1.3 场内道路区

新建上坝永久公路长 1.5km，道路为泥结石路面，路面宽 4~6m；库区临时施工道路长 5km，为泥结石路面，路面宽 3~5m。

#### 1.1.5.1.4 施工场地区

大坝工程区施工场地位于大坝南侧约 500m 及陡槽末端东侧，施工场地主要包括机械修配场、加工厂、混凝土拌和站和仓库等区域，施工场地共计占地面积为 3.87hm<sup>2</sup>。

#### 1.1.5.1.5 弃渣场区

大坝工程区共设置一座弃渣场，位于石料场旁的凹地。

1#（石料场旁的凹地）弃渣场主要堆放大坝、隧洞进口、永久道路、土料场开挖产生的弃渣 20.28 万 m<sup>3</sup>，占地面积为 4.50hm<sup>2</sup>，平均堆渣厚度 4.8m，弃渣场容积 31.26 万 m<sup>3</sup>，满足永久弃渣堆放。

### 1.1.5.2 渠道工程区

#### 1.1.5.1.1 渠道区

隧洞布置在堤坝左岸，输水泄洪隧洞及陡槽由进口引渠段、闸前有压洞段、闸门井段、无压洞段、出口明渠段、冲沟地段陡槽组成，其中进口引渠段长 405.8m，隧洞段长 1729.982m，陡槽段长 1400.00m。隧洞进口底板高程为 3076.80m，出口明渠末端底板高程 3070.884，陡槽末端底板高程 2653.50m。无压洞身段断面型式 1.5m×1.8m 的圆拱直墙形，净空高度大于 40cm。

根据实际地形，陡槽基本沿箐沟布置，在平面上共布置 25 个弯道，最大转角  $53^{\circ}56'42.5''$ ，转弯半径均为 20m；在纵断面上共布置 13 个变坡，最大坡度 1:1.9289。陡槽落差约 430m，平均坡降约 302‰。为增大陡槽段水流消能效果，在陡槽段设置阶梯跌坎进行阶梯消能，陡槽消能阶梯为外凸式不连续阶梯，阶梯高均为 0.3m；阶梯间距除坡比大于 1: 9 为 6m，大于 1: 4 为 5m 外，其余均为 3m。陡槽底宽 1.5m，边墙高 1.4m，采用 C20 钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度为 40cm。

文海水库灌溉面积 2.745 万亩，输水干渠为农业灌溉的引水工程，渠道进口底板高程 2653.50m，灌溉设计流量  $1.55\text{m}^3/\text{s}$ ，泄洪最大流量  $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。输水干渠自陡槽末端起，总长 7.77km。输水干渠输水干渠渠系建筑物为明渠，纵坡 1/1000，底宽 1.5m，边墙高 1.5~1.2m，采用 C15 毛石混凝土衬砌，衬砌厚度为 30cm。

#### 1.1.5.1.2 施工道路区

隧洞出口临时施工道路长 2km，道路为泥结石路面，路面宽 3~5m。

#### 1.1.5.1.3 弃渣场区

工程在实际建设过程中渠道沿线开挖的土石方大部分用于回填护渠，少量堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），因此，渠道工程区仅启用 2 座弃渣场。

2#弃渣场位于隧洞出口，主要堆放隧洞、施工道路产生的弃渣  $1.85\text{万 m}^3$ ，占地面积为  $0.51\text{hm}^2$ ，弃渣场容积约  $2.12\text{万 m}^3$ ，满足永久弃渣堆放。

3#弃渣场（原 4#弃渣场）位于陡槽下部，主要堆放部分渠道及陡槽产生的弃渣  $1.67\text{万 m}^3$ ，占地面积为  $0.78\text{hm}^2$ ，弃渣场容积约  $3.14\text{万 m}^3$ ，满足永久弃渣堆放。

### 1.1.6 工程变更情况

工程在实际施工过程中，考虑到工程建设需要，结合水保要求，对施工布置进行了优化，大坝工程区中的料场区、弃渣场区，渠道工程区的渠道区、弃渣场区占地面积等与批复的水土保持方案相比，均发生了不同程度的变化，具体变更情况如下：

(1) 主体工程共规划 7 座弃渣场，项目仅启用原方案设计的 1#弃渣场、2#弃渣场、4#弃渣场（现 3#弃渣场）。工程在实际建设过程中大坝、隧洞进口、永久道路、料场区开挖产生的弃渣全部堆存于 1#弃渣场，1#弃渣场占地面积为 4.50hm<sup>2</sup>；工程在实际建设过程中隧洞出口、施工道路开挖产生的弃渣堆存于 2#弃渣场，2#弃渣场堆渣量增加，2#弃渣场占地面积增加为 0.51hm<sup>2</sup>；由于地形条件、容量的限制，原规划的原 3#弃渣场未启用，陡槽开挖产生的弃渣全部堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），因此，弃渣场占地面积减少 0.25hm<sup>2</sup>。工程在实际建设过程中部分渠道及陡槽开挖产生的弃渣堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），3#弃渣场（原 4#弃渣场）占地面积为 0.78hm<sup>2</sup>。渠道工程在实际建设过程中开挖量较小，开挖产生的土石方大部分用于回填护渠，少量堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），因此，渠道沿线 5#、6#弃渣场均未启用，弃渣场面积减少 1.93hm<sup>2</sup>。工程在实际建设过程中隧洞施工公路的弃渣堆存于隧洞出口的 2#弃渣场，原规划的 7#弃渣场未启用，弃渣场面积减少 0.71hm<sup>2</sup>。

综上，弃渣场占地面积由 8.44hm<sup>2</sup>减少为 5.79hm<sup>2</sup>。

(2) 根据大坝施工时对土料用量的需求，以及优化了土料开产方案，规划的土料场占地由 5.00hm<sup>2</sup>减少为 4.08hm<sup>2</sup>。

(3) 由于地形条件的限制，对渠道施工线路进行了优化，渠道长度由 9.8km 缩短至 7.77km，渠道占地面积由 7.02hm<sup>2</sup>减少为 5.61hm<sup>2</sup>。

由于 K0+000~K0+350 段渠道上游边坡滑坡，渠道损坏，建设单位在陡槽 K1+177m 处改线，直接连接到渠道的 K0+350m 处，改线后原陡槽作为泄洪渠道使用，新建陡槽 250m，占地面积增加 0.12hm<sup>2</sup>。

综上，渠道区占地由 7.02hm<sup>2</sup>减少为 5.73hm<sup>2</sup>。

### 1.1.7 工程占地

#### (1) 水保方案规划占地

丽江市玉龙县文海水库工程规划占地总面积为 66.11hm<sup>2</sup>，其中占用成材林 17.83hm<sup>2</sup>，疏林地 11.79hm<sup>2</sup>，河滩、荒地 36.49hm<sup>2</sup>。《水保方案》规划占地情况见表 1-2。

**表 1-2 方案规划工程占地统计表**                      **单位：hm<sup>2</sup>**

序号	分区	占地面积	占地类型及面积			备注
			成材林	疏林地	河滩、荒地	
<b>1</b>	<b>大坝工程区</b>	<b>54.05</b>	<b>11.13</b>	<b>11.33</b>	<b>31.59</b>	
1.1	大坝区	37.60	5.72	8.88	23.00	永久占地
1.2	料场区	7.00	5.00	2.00	/	临时占地
	石料场区	2.00	/	2.00	/	临时占地
	土料场区	5.00	5.00	/	/	临时占地
1.3	场内道路区	1.08	0.41	0.43	0.24	
	永久道路	0.82	0.41	0.41	/	永久占地
	临时道路	0.26	/	0.02	0.24	临时占地
1.4	渣场区	4.50	/	/	4.50	临时占地
1.5	施工场地区	3.87	/	0.02	3.85	临时占地
<b>2</b>	<b>渠道工程区</b>	<b>12.06</b>	<b>6.70</b>	<b>0.46</b>	<b>4.90</b>	
2.1	渠道区	7.02	4.22	0.46	2.34	永久占地
2.2	施工道路区	1.10	1.10	/	/	临时占地
2.3	弃渣场区	3.94	1.38	/	2.56	临时占地
	<b>合计</b>	<b>66.11</b>	<b>17.83</b>	<b>11.79</b>	<b>36.49</b>	

**(2) 实际工程占地统计**

截止目前（2018 年 11 月），工程主体已完工，根据水保方案以及业主提供的资料分析和实际量测统计计算，项目建设实际占地面积为 61.25hm<sup>2</sup>，占地具体情况如表 1-3。

表 1-3 工程实际建设占地统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	分区	占地面积	占地类型及面积			备注
			成材林	疏林地	河滩、荒地	
<b>1</b>	<b>大坝工程区</b>	<b>53.13</b>	<b>10.21</b>	<b>11.33</b>	<b>31.59</b>	
1.1	大坝区	37.60	5.72	8.88	23.00	永久占地
1.2	料场区	6.08	4.08	2.00	0.00	临时占地
	石料场区	2.00		2.00		临时占地
	土料场区	4.08	4.08			临时占地
1.3	场内道路区	1.08	0.41	0.43	0.24	
	永久道路	0.82	0.41	0.41	0.00	永久占地
	临时道路	0.26	0.00	0.02	0.24	临时占地
1.4	渣场区	4.50			4.50	临时占地
1.5	施工场地区	3.87		0.02	3.85	临时占地
<b>2</b>	<b>渠道工程区</b>	<b>8.12</b>	<b>4.71</b>	<b>0.46</b>	<b>2.95</b>	
2.1	渠道区	5.73	2.93	0.46	2.34	永久占地
2.2	施工道路区	1.10	1.10			临时占地
2.3	弃渣场区	1.29	0.68		0.61	临时占地
	<b>合计</b>	<b>61.25</b>	<b>14.92</b>	<b>11.79</b>	<b>34.54</b>	

文海水库实际占地面积为  $61.25\text{hm}^2$ ，较原方案设计的占地面积  $66.11\text{hm}^2$  减少  $4.86\text{hm}^2$ 。经分析，占地面积减少的主要原因：主体工程共规划 7 座弃渣场，项目仅启用 3 座弃渣场，弃渣场占地面积减小；根据大坝施工时对土料用量的需求，以及优化了土料开产方案，规划的土料场占地减小；由于地形条件的限制，渠道施工线路进行了优化，渠道长度缩短，渠道占地面积减小。占地面积对比情况如下：

表 1-4 工程建设占地对照表

序号	分区	方案设计 ( $\text{hm}^2$ )	监测确定 ( $\text{hm}^2$ )	对比( $\text{hm}^2$ )	备注
<b>1</b>	<b>大坝工程区</b>	<b>54.05</b>	<b>53.13</b>	<b>-0.92</b>	
1.1	大坝区	37.60	37.60	0	
1.2	料场区	7.00	6.08	-0.92	
	石料场区	2.00	2.00	0	
	土料场区	5.00	4.08	-0.92	
1.3	场内道路区	1.08	1.08	0	
	永久道路	0.82	0.82	0	
	临时道路	0.26	0.26	0	
1.4	渣场区	4.50	4.50	0	
1.5	施工场地区	3.87	3.87	0	
<b>2</b>	<b>渠道工程区</b>	<b>12.06</b>	<b>8.12</b>	<b>-3.94</b>	
2.1	渠道区	7.02	5.73	-1.29	
2.2	施工道路区	1.10	1.10	0.00	
2.3	弃渣场区	3.94	1.29	-2.65	
	<b>合计</b>	<b>66.11</b>	<b>61.25</b>	<b>-4.86</b>	



## 1.2 项目区自然和社会经济概况

### 1.2.1 自然概况

#### 1.2.1.1 地形地貌

工程区位于玉龙雪山隆起区分水岭中段构造侵蚀、溶蚀文海岩溶洼地南部。西岸为  $T_{1L}$  砂岩、泥岩中山斜坡，坡度  $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ；东岸为  $T_{2b}^1$  灰岩及  $T_{1L}$  砂岩、泥岩中低山斜坡，坡度  $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ；南岸为  $T_{2b}^1$  灰岩陡坡、陡岩，溶蚀落水洞、暗河溶蚀地貌；盆地内为洪湖积淤积平缓谷盆地地貌，发育近南北向溶蚀、侵蚀河槽，由于东部、西部支流、冲沟发育，大量洪积物淤积于两岸及南部，向河床汇积，至使坝轴线上游地形低洼。

#### 1.2.1.2 地质及地震

枢纽区主要分布第四系及  $T_{2b}^1$  白云质灰岩、灰岩、 $T_{1L}$  粉砂质泥岩等地层。

枢纽区位于文海断陷盆地南部，西岸发育  $F_9$  压性断层，走向近南北，倾向西，下盘为盆地下降盘；盆地东侧发育  $F_7$ - $F_{10}$  压性断层，走向近南北，倾向东，下盘为盆地下降盘；构成文海断陷盆地。 $F_9$ 、 $F_7$  两断层间基底为  $T_{1L}$  砂岩、泥岩，上部为  $T_{2b}^1$  灰岩。受区域东西向压应力作用及两断层影响，形成近南北向向斜、背斜复式褶皱构造。其次，在各断块中形成三组构造裂隙：①层面裂隙；②层面共轭裂隙；③张裂隙（走向与层面走向近于直交）。在不同断块，裂隙产状不同。盆地总体为复式向斜构造。

按湖盆沉积粘土隔水层天然铺盖厚度及  $T_{2b}^1$  灰岩埋藏深度，可划分为南、北两个工程地质区。北区（一）为粘土隔水天然铺盖弱渗漏区；南区（二）为浅覆盖及裸露  $T_{2b}^1$  灰岩强岩溶渗漏区。

工程区位于川滇“歹”字型构造与南北向构造带的复合部位。处于大理~丽江地震构造带北端，区域构造稳定性较差。

按 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，工程区地震动峰值加速度为  $0.3g$ ，地震动反应谱特征周期为  $0.4s$ ，对应地震基本烈度为 VIII 度。

#### 1.2.1.3 水文气象

项目区具有干湿季分明，降雨量年内分配不均，年际变化不大的特点。根据

丽江气象站资料统计,多年平均气温 $12.6^{\circ}\text{C}$ ,极值最高 $32.3^{\circ}\text{C}$ ,最低 $-11.2^{\circ}\text{C}$ ,平均相对湿度 $61\%$ ,日照 $2530\text{h}$ ,最热月(7月)平均气温 $17.9^{\circ}\text{C}$ ,最冷月(1月)平均气温 $5.9^{\circ}\text{C}$ ,相对日照率 $57\%$ ,无霜期 $293.5\text{d}$ ,平均风速 $3.3\text{m/s}$ ,常年风向西风偏多,最大平均风速为 $11.3\text{m/s}$ ,历年最大为 $18.0\text{m/s}$ 。本地区年降雨量最多为 $1283.4\text{mm}$ (1999年),最少为 $648.1\text{mm}$ (1983年),多年平均降雨量 $970.0\text{mm}$ ,多年平均降雨日数132天;受季风气候影响,降雨量年内分配不均,主要集中在夏、秋两季的5~10月间,降雨量约占全年降雨量的 $84.7\%$ 以上,干季(11月~次年4月)仅占全年雨量的 $14.7\%$ 左右,在实测时期内曾出现连续枯水年组,如1958~1960、1981~1985年和连续丰水年组,如1965~1974、1995~2002年。受局部地形影响,年降雨量空间分布极不均,多集中于断陷盆地四周的山坡一带,本地区降雨量分布规律是河谷盆地少雨,高山地区多雨。多年平均蒸发量为 $2143.2\text{mm}$ ( $20\text{cm}$ 口径)。

由于地形垂直高差大,本地区具有多种气候类型,如文海附近主要为山地寒温带(海拔在 $2500\sim 3200\text{m}$ ),多年平均气温在 $8\sim 9.5^{\circ}\text{C}$ 之间,最高月平均气温 $15.7^{\circ}\text{C}$ ,最低为 $1.4^{\circ}\text{C}$ ,多年降雨量在 $850\sim 1200\text{mm}$ 之间,多年平均产水模数在 $55\sim 60$ 万 $\text{m}^3/\text{km}^2$ 之间。

#### 1.2.1.4 土壤、植被

玉龙县土壤按主要特点划分为13个土类、21个亚类、52个土种。其中棕壤分布于海拔 $2600\sim 3200$ 米地区,分布面积539万亩,占全县总面积的 $47\%$ ,红壤广布于海拔 $1300\sim 2600$ 米地区,分布面积356万亩,占全县总面积的 $31\%$ ,其它公布较广的还有棕壤、紫色土、水稻土等。玉龙县土地面积 $764800\text{hm}^2$ ,其中耕地面积 $34686.27\text{hm}^2$ ,占总面积的 $4.54\%$ 。

文海流域为高山剥蚀~侵蚀、溶蚀天然洼地地貌地貌,土壤类型包括黄壤、黄棕壤、红壤、冲积土等。本工程在文海流域最底部,以黄壤和冲积土土为主。

玉龙县自然地理环境复杂多样,气候因素差异明显,其自然植被有着典型的垂直分布特点,植物科类繁多。全县有种子植物2558种,裸子植物40种,被子植物2518种,植被分布变化的空间变异性明显,该区域森林主要植被类型有:干热河谷稀树灌草丛类型,半湿润常绿阔叶林类型,湿性常绿阔叶类型,暖湿性针叶林和寒湿性针叶林。

文海流域内森林植被较好,地带性植被是典型的亚热带西部半湿润常绿阔叶林类型,主要有云南松林、丽江铁杉林等,区内森林覆盖率为 30%左右。

### 1.2.1.5 河流水系

文海流域属金沙江水系,为漾弓江二级支流(季节性河流),流域范围:北、西面起始玉龙雪山南麓、马鞍山东侧,为金沙江与漾弓江分水岭;南至玉龙县高美古山,西与金沙江仅一分水岭之隔;;东面为漾弓江流域,南面落水洞为文海天然惟一出口。文海流域水系不发育,除一条主河道外,其余均为呈向心状由四周汇集文海季节性河流,河道长度较短、比降大,其中主河道发源于玉龙雪山南侧(海拔高程 3910m)一带,河流自北向西南蜿蜒进入文海湖,最后于湖南部附近岩溶地带的落水洞排泄。

### 1.2.2 社会经济概况

据 2017 年统计资料,玉龙县生产总值(GDP)完成 586088 万元,比上年增长 9.3%。分产业情况看,第一产业完成增加值 115146 万元,增长 6.0%;第二产业完成增加值 255085 万元,增长 11.0%;第三产业完成增加值 215857 万元,增长 9.0%。按年末人口计算,全县人均生产总值达到 26416 元,比上年增加 2174 元,增长 9%。全年粮食产量 120536 吨,比上年增加 467 吨,增产 0.39%,其中夏粮产量 42994 吨,增产 0.32%,秋粮产量 77542 吨,增产 0.43%;油料产量 5489 吨,增产 3.08%;烤烟产量 14746 吨,减产 6.49%。全年完成农林牧渔业总产值 231770 万元,增长 6.1%,其中,农业产值完成 89921 万元,增长 4.3%,林业产值完成 12476 万元,增长 9.0%,牧业产值完成 104646 万元,增长 4.8%,渔业产值完成 6623 万元,增长 10.0%,农林牧渔服务业产值完成 18104 万元,增长 6.2%。年末全县户籍人口 222530 人,全年增加人口 1320 人。全年实现农村居民人均可支配收入 10181 元,比上年增长 9.8%。

表 1-5 工程所在县社会经济统计表

行政 区属	总面积 (km <sup>2</sup> )	耕地面积 (hm <sup>2</sup> )	总人口 (人)	GDP (亿元)	工业总产值 (亿元)	农业总产值 (亿元)	人均纯收入 元/人
玉龙县	6198.76	45096.06	222530	58.61	25.57	23.17	10181

### 1.2.3 土地利用现状

根据 2009 年国土资源厅土地利用调查资料,玉龙县土地总面积为

6198.76km<sup>2</sup>，其中农业用地面积 541893.82hm<sup>2</sup>(耕地 45096.06hm<sup>2</sup>；园地 2548.84hm<sup>2</sup>；林地 468218.44hm<sup>2</sup>；牧草地 14505.05hm<sup>2</sup>；其它 11525.44hm<sup>2</sup>)；建设用地 18121.34hm<sup>2</sup>；未利用土地 69860.84hm<sup>2</sup>。

根据工程结算资料结合监测小组现场勘测可知，丽江市玉龙县文海水库工程占地总面积为 62.54hm<sup>2</sup>，其中占用成材林 16.21hm<sup>2</sup>，疏林地 11.79hm<sup>2</sup>，河滩、荒地 34.54hm<sup>2</sup>。

## 1.2.4 水土流失及水土保持现状

### 1.2.4.1 项目区水土流失现状

根据《云南省水土流失调查成果公告·2015》(云南省水利厅 2017 年 8 月)，玉龙县总面积 6198.76km<sup>2</sup>，水土流失面积为 908.30km<sup>2</sup>，占 14.65%。其中，轻度侵蚀面积 643.17km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 70.81%；中度侵蚀面积 155.10km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 17.08%；强度侵蚀面积 58.81km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 6.47%；极强度侵蚀面积 39.99km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 4.40%；剧烈侵蚀面积 11.23km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 1.24%。

根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(云政发[2007]165 号)，项目所在玉龙县属于省级水土流失重点治理区。根据项目所在地的水土流失重点防治区划分情况及《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，水土流失防治标准为建设类 II 级标准。项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为 500t/km<sup>2</sup>·a。

项目区的占地类型主要有林地、河滩、荒地。除河滩、荒地外均为植被，起到一定的水土保持功能，属于轻度侵蚀。

### 1.2.4.2 项目区水土保持概况

玉龙县政府高度重视水土保持工作，充分发挥水土保持科室的职能作用，负责全县的水土保持规划设计、综合治理、监督执法和技术推广工作。近年来，在县委、县政府的统一领导下，全县通过广泛宣传，不断提高全县领导干部及群众的水土保持生态环境意识，围绕城市建设，开展水土保持生态环境建设工作。通过干部群众的共同努力，全县水土流失综合治理工作取得了一定的成效。玉龙县

认真实施水土保持法和森林法,采取治理与管理两手抓的方法,加大了水土流失治理力度,开展了以坡面水系治理为主,治沟为辅,合理利用土地资源,增加林草面积,建立水源涵养林,对山坡、耕地进行改造和改良,加强荒山荒地的治理,改造疏幼林地等水土流失治理工作,从而使玉龙县的水土流失得到有效遏制。

文海水库工程所在区域无水土流失专项治理措施。

### 1.3 工程水土流失特点

根据本项目的特性工程建设所引起水土流失的区域可分为施工占地区及淹没区,施工占地区分为大坝工程区及渠道工程区,大坝工程区由大坝区、料场区、场内道路区、施工场地区、弃渣场区五部分组成;渠道工程区由渠道区、施工道路区、弃渣场区三部分组成。本项目既包括面状建设(大坝区、料场区、施工场地区、弃渣场区),也包括线状建设(渠道区、道路区),水土流失包括线状和面状流失。水土流失的性质主要为水力侵蚀,侵蚀的形式主要有面蚀、沟蚀等。本项目的水土流失主要呈现如下特点:

#### (1) 流失区域呈面状分布

项目对地表的扰动整体以面状为主,但线、面共存,水土流失分布较广、分区明显。大坝区、料场区、施工场地区、弃渣场区主要为面状,而渠道区、道路区则以线状为主;

#### (2) 水土流失主要集中在建设期

水库工程在建设过程中大量扰动地表、损坏水土保持设施,造成地表裸露,形成大量的水土流失,施工完成后,主体工程扰动区域基本被硬化、开挖边坡实施了必要的工程和综合护坡,可对地表起到良好的保护作用,水土流失主要集中在施工期。

#### (3) 弃渣的集中堆放是水土流失的主要来源

工程在建设过程中,产生了大量弃渣,弃渣在的堆放较为集中,如缺乏必要的防护措施,极易产生水土流失。堆放过程中造成的水土流失,是项目区水土流失的主要来源。

#### (4) 水土流失方式以水蚀为主

项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区,工程在建设过程中对地表的开挖造成地表土体结构疏松,在降雨及地表径流的影响下极易产生水土流失。因此,

水土流失类型主要以水蚀为主。

## 2 监测实施

### 2.1 监测目标与原则

#### 2.1.1 监测目标

开发建设项目在建设期和林草植被恢复期,建设单位应对建设项目水土流失防治责任内的水土保持情况进行监测。其目的是:

(1) 通过监测,对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控,了解开发建设项目水土保持方案的实施情况,掌握生产建设过程中水土流失发生的时段、强度等状况,客观真实地评价工程建设对水土流失和工程区域生态环境造成的实际影响,针对项目建设过程中,存在不符合水土保持要求的地方及时提出整改意见,以便采取相应的防控措施,最大限度地减少水土流失。

(2) 通过对开发建设项目水土流失进行实地监测,印证水土流失预测结果,为确定预测参数、预测模型等提供参考。

(3) 通过监测,对水土保持方案中拟定的防治措施进行实地检验,了解各水土流失分区水土保持措施的实施效果和合理性,为总结完善更为有效的防治措施提供依据。

(4) 通过对项目建设整个过程进行监测,全面反映施工、建设、生产运行中防治水土流失的情况及取得的防治效果,真实评价项目水土保持工作是否达到国家规定的允许标准,能否通过水土保持专项验收,水土保持设施及主体工程是否可投产使用,为水土保持专项验收提供必要的技术文件。

(5) 通过监测,可以为主体工程安全建设、生产提供水土流失灾害预警,保证主体工程建设、生产顺利进行。

(6) 监测数据的取得,为开发建设项目水土保持防治工作及研究积累基础资料。

#### 2.1.2 监测原则

水土保持监测是以维护项目建设区及其直接影响区的生态环境为中心任务,运用定位与定量观测的手段、方法,对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程效果等进行动态观测和分析。水土保持监测应服务于现场环境

监控的目标要求，监测项目及指标设计必须具有较强的指导性和控制性，能够反映项目区水土流失现状特征和实时变化，为管理及监理单位提供决策依据。

为了反映本项目水土保持防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施对周边环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，本项目监测工作的开展需遵守如下原则：

#### (1) 全面监测与重点监测相结合

由于本项目征占地面积较大，建设项目较多，开挖扰动面较大，水土保持监测覆盖面宽、涉及内容广，在对水土流失因子、背景值、水土流失数量、水土保持措施的实施、防治措施效果等进行全面监测的基础上，应突出监测重点。

#### (2) 定量监测与定性监测相结合

要客观真实地反映水土流失和水土保持的情况，应尽量在水土流失数量和水土保持效果的定量化上努力，目前，此方面已经取得一定效果；但由于生态和环境因子的复杂性，仍存在一定比例的定性分析。因此，在监测过程中，以监测数据作为各项监测指标的前提下，对植被演替、施工临时措施的实施等，需要采取定量计算与定性分析相结合的方法对监测结果进行评价。

#### (3) 定位监测与调查、试验相结合

由于各项目分区内的水土流失特点、形式均存在一定差异，因此，监测过程中应针对不同的水土流失影响因素，需采用可行有效的监测手段、方法。为保证监测数据的可靠性、准确性，拟采取多种监测方法相结合的技术路线，如定点监测、典型调查、抽样调查、现场试验等相结合的方法进行。

#### (4) 规范监测与实际情况相结合

水利部已颁布与水土保持监测、水土保持试验相关的技术规程和规范，监测人员入驻现场开展监测过程中，在严格按照技术规范布设监测网点、安置监测设施的前提下，由于现场地形条件、人为干扰等客观因素的存在，可根据具体情况调整监测小区的规格和位置，努力做到规范监测与实际情况相结合。

## 2.2 监测工作实施情况

### 2.2.1 监测实施组织

2012年8月，丽江市玉龙县文海水库工程建设管理处委托西南林业大学承西南林业大学



担本项目的水土保持监测工作。接受委托后，为使本项目监测工作顺利展开，我单位成立本项目水土保持监测组，负责本项目开展本项目的水土保持监测工作。

为保质保量的完成各项任务，全面进行了现场的监测工作。同时组成数据分析组，负责实测数据归档、分析以及报告的编写。

### 2.2.2 监测设备使用

投入本项目水土保持监测设备主要有无人机、钢卷尺、测绘罗盘、GPS 等设备，详见表 2-1。

表 2-1 监测设施设备一览表

序号	设备仪器	型号规格	序号	设备仪器	型号规格
1	笔记本电脑	IBM	8	环刀	
2	测绘罗盘		9	测树围尺	
3	专业测绘 GPS	国宝	10	游标卡尺	黄山 MC18cm
4	皮尺	30m	11	全张切纸机	Gzhi-IB
5	记录夹	硬塑	12	摄像机	松下 HDC-SD1
6	钢卷尺	3m	13	数码相机	Kodak10X 变焦
7	钢卷尺	5m	14	无人机	大疆精灵

### 2.2.3 监测工作开展情况

2012 年 8 月，我单位开展本工程水土保持监测工作时，成立了项目监测组，配备专业监测设备，并开展了监测前期工作，主要对项目区的地形地貌、植被类型、水文地质以及工程布局、土地扰动情况、水土流失情况等进行了实地调查，收集了该工程设计资料、水保方案及征占地情况等资料。通过现场监测，对项目区水土流失情况、水土保持措施防治情况及防护效果进行了全面普查，并结合基础技术资料 and 工程竣工资料分析对比，在有关水土保持的资料和监测数据的基础上，于 2018 年 11 月编制完成了《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测总结报告》。

在本工程水土保持监测期间（2012 年 8 月~2018 年 11 月），我单位 23 次到达现场，按照水土保持监测内容依次开展监测。针对工程建设过程中存在的水土流失问题，现场与建设单位积极沟通，及时提出整改办法。具体的工作开展情况如下。

#### (1) 2012 年年度监测工作情况

2012 年 8 月，受业主委托，本年度我单位西南林业大学抵达现场开展监测

工作共计 3 次，于 2012 年 8 月、10 月、12 月前往项目建设区开展现场监测工作，收集了工程建设相关资料。对工程项目区地形地貌、植被类型、水文地质以及工程布局、土地扰动情况、水土流失情况等进行了实地调查，收集了丽江市玉龙县文海水库工程设计资料、征占地资料及其它相关资料。在此基础上，我单位按《水土保持监测技术规程》及“云水保监〔2009〕1 号文”的要求和规定，于 2012 年 12 月编制完成了《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告》（2012 年）。

#### （2）2013 年年度监测工作情况

2013 年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于 4 月、7 月、10 月、12 月先后 4 次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2013 年 12 月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2013 年）》。

#### （3）2014 年年度监测工作情况

2014 年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于 3 月、6 月、9 月、11 月先后 4 次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2014 年 12 月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2014 年）》。

#### （4）2015 年年度监测工作情况

2015 年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于 4 月、6 月、9 月、12 月先后 4 次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2015 年 12 月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2015 年）》。

#### （5）2016 年年度监测工作情况

2016 年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于 6 月、10 月、12 月先后 3 次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2016 年 12 月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2016 年）》。

#### （6）2017 年年度监测工作情况

2017 年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于 5 月、10 月、12 月先

后 3 次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2017 年 12 月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2017 年）》。同时，针对项目区存在的水土流失问题，向业主提交《关于丽江市玉龙县文海水库工程水土保持措施的完善建议的函》。

#### （7）2018 年年度监测工作情况

在 2018 年年度内，我单位分别于 5 月、10 月先后 2 次对项目建设区进行了调查和监测，并收集工程建设相关资料。2018 年 5 月向业主提交《关于丽江市玉龙县文海水库工程水土保持措施的完善建议的函》。

我单位 2018 年 10 月份进入现场，对现场进行复核，认为基本达到了验收要求，并收集了相关的资料，于 2018 年 11 月编制完成了《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测总结报告》。

## 3 监测内容与方法

### 3.1 监测内容

#### 3.1.1 防治责任范围监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及工程运行阶段保持不变。临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定建设期防治责任范围面积。

根据丽江市玉龙县文海水库工程施工扰动情况，核实工程永久占地面积、临时占地面积及扰动地表面积，确定建设期防治责任范围面积。

##### (1) 永久性占地监测

永久性占地面积由国土部门按权限批准，水土保持监测是对红线围地认真核查，监测建设单位或开发商有无超越红线开发的情况和永久性占地各阶段变化情况。

##### (2) 临时性占地监测

临时性占地由于土地管辖权不变，在主体工程竣工验收前必须恢复原貌，故水土保持监测主要监测是否超范围使用临时性占地情况、各种临时占地的临时性水土保持措施数量和质量及施工结束后原地貌是否恢复。

##### (3) 扰动地表面积

在开发建设过程中对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为，扰动地表水土保持监测内容主要有扰动地表面积、地表堆放面积、地表堆存处的临时水土保持措施、被扰动部分能够恢复植被的地方恢复植被情况。

##### (4) 直接影响区

主要监测直接影响区的面积和采取的水土保持措施情况。

##### (5) 水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地、临时占地和直接影响区的面积，确定建设期防治责任范围。

### 3.1.2 弃土弃渣监测

弃土弃渣监测内容包括工程挖方的位置、数量及占地面积；弃土、弃渣的数的位置、处（点）数、方量及堆放面积；挖方边坡的水土流失防护、边坡的稳定性；弃土、弃渣的水土流失防治措施及效果；挖方、填方及弃渣堆放地水土流失对周边的影响。通过对项目开展的水土保持监测工作，及查阅项目水土保持方案和相关建设资料：工程在实际建设过程共启用 3 座弃渣场。大坝、隧洞进口、永久道路、土料场开挖产生的弃渣全部堆存于 1# 弃渣场，1# 弃渣场占地面积为 4.50hm<sup>2</sup>，堆存弃渣 20.28 万 m<sup>3</sup>；隧洞、施工道路开挖产生的弃渣堆存于 2# 弃渣场，2# 弃渣场占地面积为 0.51hm<sup>2</sup>，堆存弃渣 1.85 万 m<sup>3</sup>；渠道沿线开挖的土石方大部分用于回填护渠，少量堆存于 3# 弃渣场（原 4# 弃渣场）；部分渠道及陡槽产生的弃渣堆存于 3# 弃渣场（原 4# 弃渣场），3# 弃渣场（原 4# 弃渣场）占地面积为 0.78hm<sup>2</sup>，堆存弃渣 1.67 万 m<sup>3</sup>。

### 3.1.3 水土流失防治监测

水土流失防治动态监测的内容主要包括：水土流失防治措施的类型、水土保持措施的数量与质量等进行调查。其中水土流失防治措施类型分为工程措施和植物措施两类，工程措施主要对区域内的挡墙、排水沟等工程措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测；植物措施主要对实施植物措施后的成活率、保存率、植物生长情况及防治责任范围内的林草覆盖率等进行监测；水土保持数量与质量主要对水土保持措施的尺寸、规格及质量等进行监测。

### 3.1.4 土壤流失量监测

土壤流失量动态监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

#### （1）水土流失因子

主要对项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质土壤容重。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

## （2）土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

### A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

### B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

### C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

## 3.2 监测方法及频次

### 3.2.1 监测方法

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、无人机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣（土）和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程、土地整治工程和植物措施等）实施情况。

#### （一）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区

边界走一圈，确定各个分区的面积。

### (1) 水土流失防治责任范围监测

#### A 项目建设区

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

#### B 直接影响区

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

### (2) 水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在建设期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

## (二) 植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

## (三) 其它调查监测

### 1、水土流失因子

水土流失因子监测是在建设期和运行初期开展监测工作。主要对项目区的地形地貌、气象、土壤、植被等进行调查。

(1) 地形地貌：地貌形态、扰动地表类型、坡面特征。

(2) 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。一般而言，水土流失量与降雨量和雨强关系密切，因此，水土保持监测需重点监测降水因子。

(3) 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤容重。

(4) 植被因子：项目区林草植被覆盖度。

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤容重，方法如下：

A 土壤类型及地面组成物质识别

监测工作鉴别土壤质地时常在野外进行，因此必须掌握一定的野外鉴别土壤质地的方法及标准，野外土壤质地识别鉴定标准见表 3-1 及表 3-2。

表 3-1 国际制土壤质地分类表

质地分类		各级土粒重量 (%)		
类别	质地名称	粘粒	粉沙粒	砂粒
沙土类	沙土及壤质沙土	0~15	0~15	85~100
壤土类	砂质壤土	0~15	0~45	40~85
	壤土	0~15	35~45	40~55
	粉沙质壤土	0~15	45~100	0~55
粘壤土类	砂质粘壤土	15~25	0~30	55~85
	粘壤土	15~25	20~45	30~55
	粉沙质粘壤土	15~25	45~85	0~40
粘土类	砂质粘土	25~45	0~20	55~75
	壤质粘土	25~45	0~45	10~55
	粉沙质粘土	25~45	45~75	0~30
	粘土	45~65	0~35	0~55
	重粘土	65~100	0~35	0~35

表 3-2 野外土壤质地指感法鉴定标准表

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球 (直径 1cm)	湿时搓成土条 (2mm 粗)
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多，细土约占二成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到砂砾	感觉砂砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可成条，弯成 2cm 直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到砂砾	感觉不到砂砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到砂砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝



## B 容重测定

用环刀法在土壤剖面上取土，带回室内称重，在进行浸泡后，计算土壤容重。

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在工程的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

## 2、水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在建设期和运行初期开展监测工作，本工程水土流失防治动态监测主要是在建设期和运行期。

### A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

### B 水土保持措施防治效果

#### ① 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

#### ② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要有挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

#### ③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

建设期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

调查监测的监测频率为每次现场监测对项目区的水土保持措施运行情况、

水土保持措施稳定情况以及植被生长状况进行调查，而地形地貌、土壤因子等水土流失因子只在监测初期全面调查一次。

### 3.3 监测时段及频次

本工程于 2011 年 10 月开工建设，于 2017 年 11 月完工，施工期为 74 个月。根据本工程水土保持监测合同，结合实际工程建设情况，确定本工程水土保持监测的时段为 2012 年 8 月至 2018 年 11 月，监测时段为 79 个月。其中：施工期 2012 年 8 月至 2017 年 11 月，自然恢复期：2017 年 12 月至 2018 年 11 月。

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)及“方案”确定的监测频次，本项目的监测频次为施工期：2012 年 8 月至 2018 年 11 月，共监测 6.58 年。自然恢复期：2017 年 12 月至 2018 年 11 月，监测 1.0 年。根据实际情况，本单位于 2012 年 8 月到项目可以竣工验收，共计进行了现场监测 23 次。

### 3.4 监测点布设




开展本工程的水土保持监测主要以调查监测及定点观测相结合。根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保[2015]139号)中监测点布设原则和选址要求，通过对现场的全面调查监测，根据实际工程状况，为保证其监测点的完好性，监测人员采取了调查监测及巡查监测方式进行监测。

根据本工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性和管理的方便性，分别在项目区域内设置调查型监测点 8 个，监测点详细布设情况详见表 3-3、3-4。

表 3-3 水土保持监测点情况位置统计表

序号	监测项目	数量	监测位置	备注
1	工程占地、扰动地表面积		全区	实地调查
2	降雨、风监测	无		资料收集
3	地形地貌变化情况		全区	实地调查
4	植被生长状况监测样方	3	弃渣场区、施工道路区	样方监测、调查监测
5	水土流失危害		全区	调查、巡查
6	水土流失情况	2	全区	调查监测
7	工程措施的运行情况	3	全区	全面调查

表 3-4 监测点概况描述表

监测区域	观测时间	观测对象	
弃渣场	2018年10月	植物	
说明：监测 1#弃渣场植被长势、数量等，判断植被恢复情况、覆盖程度。			
弃渣场	2018年10月	拦挡工程	
说明：监测 3#弃渣场（原 4#弃渣场）挡墙（水土保持措施）的稳定性、完好程度和运行情况。			
弃渣场	2018年10月	拦挡工程	
说明：监测 2#弃渣场挡墙（水土保持措施）的稳定性、完好程度和运行情况。			

监测区域	观测时间	观测对象	
大坝区	2018年10月	植物	



说明：监测大坝坝坡植被长势、数量等，判断植被恢复情况、覆盖程度。

监测区域	观测时间	观测对象	
石料场	2018年10月	拦挡工程	

说明：监测石料场挡墙（水土保持措施）的稳定性、完好程度和运行情况。

监测区域	观测时间	观测对象	
渠道区	2018年10月	植物	

说明：监测渠道植被长势、数量等，判断植被恢复情况、覆盖程度。

监测区域	观测时间	观测对象	
场内道路区	2018年10月	植物	
说明：监测场内道路植被长势、数量等，判断植被恢复情况、覆盖程度。			
监测区域	观测时间	观测对象	
施工场地	2018年10月	植物	
说明：监测施工场地植被长势、数量等，判断植被恢复情况、覆盖程度。			

### 3.5 监测过程说明

在本工程水土保持监测期间（2012年8月~2018年11月），我单位23次到达现场，按照水土保持监测内容依次开展监测。针对工程建设过程中存在的水土流失问题，现场与建设单位积极沟通，及时提出整改办法。具体的工作开展情况如下。

#### （1）2012年年度监测工作情况

2012年8月，受业主委托，本年度我单位西南林业大学抵达现场开展监测工作共计3次，于2012年8月、10月、12月前往项目建设区开展现场监测工作，收集了工程建设相关资料。对工程项目区地形地貌、植被类型、水文地质以及工

程布局、土地扰动情况、水土流失情况等进行了实地调查，收集了丽江市玉龙县文海水库工程设计资料、征占地资料及其它相关资料。在此基础上，我单位按《水土保持监测技术规程》及“云水保监〔2009〕1号文”的要求和规定，于2012年12月编制完成了《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告》（2012年）。

#### （2）2013年年度监测工作情况

2013年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于4月、7月、10月、12月先后4次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2013年12月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2013年）》。

#### （3）2014年年度监测工作情况

2014年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于3月、6月、9月、11月先后4次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2014年12月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2014年）》。

#### （4）2015年年度监测工作情况

2015年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于4月、6月、9月、12月先后4次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2015年12月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2015年）》。

#### （5）2016年年度监测工作情况

2016年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于6月、10月、12月先后3次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2016年12月底，汇总本年度监测数据，编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2016年）》。

#### （6）2017年年度监测工作情况

2017年度内，我单位在制定监测实施计划后，分别于5月、10月、12月先后3次开展现场监测工作。工作内容主要有：对项目水土保持措施实施情况进行复核调查，调查水土保持措施防治效果。2017年12月底，汇总本年度监测数据，

编制完成《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测年度报告（2017年）》。同时，针对项目区存在的水土流失问题，向业主提交《关于丽江市玉龙县文海水库工程水土保持措施的完善建议的函》。

#### （7）2018年年度监测工作情况

在2018年年度内，我单位分别于5月、10月先后2次对项目建设区进行了调查和监测，并收集工程建设相关资料。2018年5月向业主提交《关于丽江市玉龙县文海水库工程水土保持措施的完善建议的函》。

我单位2018年10月份进入现场，对现场进行复核，认为基本达到了验收要求，并收集了相关的资料，筹划编制水土保持监测总结报告。

## 4 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

### 4.1 侵蚀单元划分

#### 4.1.1 原地貌侵蚀单元划分

根据项目区的原地貌及植被情况,结合本项目水土保持方案及其批复文件,将本工程原地貌侵蚀单元划分为有成材林、疏林地、河滩、荒地 3 个侵蚀单元。

#### 4.1.2 地表扰动类型划分

丽江市玉龙县文海水库工程用地是在遵守《中华人民共和国土地管理法》等法律法规的前提下,遵循保护环境、尽可能减少用地、合理利用土地的原则进行施工场地、工程布置等永久及临时性用地的规划。在工程建设过程中,各项施工活动尽可能控制在规划用地范围内。

为了客观地反映建设项目的水土流失特点,对建设项目地表扰动进行适量的分类。施工过程中地表扰动主要为大坝工程区及渠道工程区,大坝工程区由大坝区、料场区、场内道路区、施工场地区、弃渣场区五部分组成;渠道工程区由渠道区、施工道路区、弃渣场区三部分组成。工程占地具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和项目建设的工程特点,在实地调查的基础上,依据同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致,不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则进行。

根据本工程各分区的水土流失特点,将本项目在工程建设过程中的扰动类型分为大坝工程区的大坝区、料场区、场内道路区、施工场地区、弃渣场区,渠道工程区的渠道区、施工道路区、弃渣场区,共 8 个侵蚀单元。目前主体工程已经完工,已经停止对地表扰动。

#### 4.1.3 防治措施分类

根据本工程的特点,将水土流失防治措施分为工程措施、植物措施以及临时措施三类。

工程措施主要为:挡墙、截水沟等;

植物措施主要包括:绿化、种树种草等;



临时措施：临时拦挡等。

## 4.2 各侵蚀单元侵蚀模数

### 4.2.1 原地貌侵蚀模数

本工程原地貌土壤侵蚀模数的确定，主要通过定点监测所得数据并查阅水土保持方案及结合相关资料估测不同地类的土壤侵蚀模数。

本项目扰动土地类型为有成材林、疏林地、河滩、荒地 3 个侵蚀单元。由于地形地貌及土地利用方式的不同，土壤侵蚀模数也存在差异。根据《土壤侵蚀分类分级标准》、《云南省水土流失调查成果公告》和《云南省土壤侵蚀图》，结合现场调查的土地利用类型、地形坡度、植被状况，分区计算的原始地貌土壤侵蚀模数。原地貌土壤侵蚀模数取值及依据见表 4-1，各分区原生土壤侵蚀模数计算见表 4-2。

表 4-1 原生土壤侵蚀模数取值

编号	占地类型	自然因素	原生侵蚀模数	侵蚀分级
1	成材林	植被覆盖率 75%，植被生长良好	450t/km <sup>2</sup> ·a	微度侵蚀
2	疏林地	植被覆盖率 45%，植被生长良好	600t/km <sup>2</sup> ·a	微度侵蚀
3	河滩、荒地	地表大面积裸露，地被稀少，存在一定水土流失	2200t/km <sup>2</sup> ·a	轻度侵蚀

表 4-2 项目区原生土壤侵蚀模数计算表

分区		地类	面积 (hm <sup>2</sup> )		土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	平均土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
大坝工程区	大坝区	成材林	5.72	37.60	450	1555.90
		疏林地	8.88		600	
		河滩、荒地	23.00		2200	
	料场区	成材林	4.08	6.08	450	499.34
		疏林地	2.00		600	
	场内道路区	成材林	0.41	1.08	450	898.61
		疏林地	0.43		600	
		河滩、荒地	0.24		2200	
	渣场区	河滩、荒地	4.50	4.50	2200	2200.00
施工场地区		疏林地	0.02	3.87	450	2190.96
	河滩、荒地	3.85	2200			
渠道工程区	渠道区	成材林	2.93	5.73	450	1176.70
		疏林地	0.46		600	
		河滩、荒地	2.34		2200	
	施工道路区	成材林	1.10	1.10	450	450.00
	弃渣场区	成材林	0.68	1.29	450	1277.52
		河滩、荒地	0.61		2200	

### 4.2.2 各地表扰动类型侵蚀模数

本工程于2011年10月开工建设，于2017年11月完工。建设单位于2012年8月，委托我单位西南林业大学承担本项目的水土保持监测工作，根据签订的监测合同，监测时段为2012年8月至2018年11月，共79个月。

根据开展的监测工作，工程建设过程中的土壤侵蚀模数，主要根据定点监测所得数据并结合地方项目施工期土壤侵蚀模数对比与建设单位提供的相关资料得出，进而计算本工程施工期的土壤流失量。具体情况见表4-3。

表4-3 各区扰动后土壤侵蚀模数计算表

序号	分区	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
大坝工程区	大坝区	37.60	6000
	料场区	6.08	7500
	场内道路区	1.08	6000
	弃渣场区	4.50	6500
	施工场地区	3.87	5500
渠道工程区	渠道区	5.73	6000
	施工道路区	1.10	6000
	弃渣场区	1.29	6500
合计		<b>61.25</b>	

### 4.2.3 防治措施实施后侵蚀模数

工程施工不可避免扰动地貌、损坏土地和植被，产生水土流失。根据当地的自然条件、工程特性和工程项目区水土流失特点，实施有效的防治措施。工程采取水土保持措施后，有效地控制了工程建设造成的水土流失，收到了很好的保土效益。防治措施实施后各分区土壤侵蚀模数取值详见表4-4所示。

表4-4 防治措施实施后土壤侵蚀模数表

序号	分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
大坝工程区	大坝区	37.60	9.56	300
	料场区	6.08	6.08	600
	场内道路区	1.08	1.08	450
	施工场地区	3.87	2.87	500
	弃渣场区	4.50	4.50	600
渠道工程区	渠道区	5.73	1.84	450
	施工道路区	1.10	1.10	500
	弃渣场区	1.29	1.29	600
合计		<b>61.25</b>	<b>28.32</b>	

## 5 水土流失监测结果与分析

### 5.1 防治责任范围监测结果

#### 5.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案报告书》及其批复文件“云水保〔2009〕234号”，本工程的水土流失防治责任范围面积为 330.68hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 66.11hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 264.57hm<sup>2</sup>。水保方案确定的各区域防治责任范围面积统计详见表 5-1。

表 5-1 水保方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

	项目	项目建设区	直接影响区	合计	备注
<b>1</b>	<b>大坝工程区</b>	<b>54.05</b>	<b>4.53</b>	<b>54.97</b>	
1.1	大坝区	37.61	2.15	39.76	
1.2	料场区	7.00	0.7	7.70	
	石料场区	2.00	0.2	2.20	
	土料场区	5.00	0.5	5.50	
1.3	场内道路区	1.08	0.35	1.43	
	永久道路	0.83	0.25	1.08	
	临时道路	0.26	0.1	0.36	
1.4	渣场区	4.50	1.21	5.71	
1.5	施工场地区	3.87	0.12	0.38	
<b>2</b>	<b>渠道工程区</b>	<b>12.06</b>	<b>15.81</b>	<b>28.18</b>	
2.1	渠道区	7.02	14.69	22.01	
2.2	施工道路区	1.10	0.3	1.40	
2.3	弃渣场区	3.94	0.82	4.76	
<b>3</b>	<b>进场道路</b>		<b>14.25</b>	<b>14.25</b>	
<b>4</b>	<b>移民安置区</b>		<b>0.8</b>	<b>0.80</b>	
<b>5</b>	<b>水库淹没区</b>		<b>229.18</b>	<b>229.18</b>	
	<b>合计</b>	<b>66.11</b>	<b>264.57</b>	<b>330.68</b>	

注：水库淹没区已扣除水库与枢纽重复占地。

#### 5.1.2 实际防治责任范围监测结果

通过开展的水土保持监测工作，确定本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 320.11hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 61.25hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 258.86hm<sup>2</sup>。具体各区域实际水土流失防治责任范围面积详见表 5-2。

表 5-2 监测确定的水土流失防治责任范围统计表 单位: hm<sup>2</sup>

	项目	项目建设区	直接影响区	合计	备注
<b>1</b>	<b>大坝工程区</b>	<b>53.13</b>	<b>4.59</b>	<b>57.72</b>	
1.1	大坝区	37.60	2.15	39.75	
1.2	料场区	6.08	0.60	6.68	
	石料场区	2.00	0.20	2.20	
	土料场区	4.08	0.40	4.48	
1.3	场内道路区	1.08	0.35	1.43	
	永久道路	0.82	0.25	1.07	
	临时道路	0.26	0.10	0.36	
1.4	渣场区	4.50	1.08	5.58	
1.5	施工场地区	3.87	0.41	4.28	
<b>2</b>	<b>渠道工程区</b>	<b>8.12</b>	<b>9.30</b>	<b>17.42</b>	
2.1	渠道区	5.73	8.76	14.49	
2.2	施工道路区	1.10	0.30	1.40	
2.3	弃渣场区	1.29	0.24	1.53	
<b>3</b>	<b>进场道路</b>		<b>14.25</b>	<b>14.25</b>	
<b>4</b>	<b>移民安置区</b>		<b>0.85</b>	<b>0.85</b>	
<b>5</b>	<b>水库淹没区</b>		<b>229.87</b>	<b>229.87</b>	
	<b>合计</b>	<b>61.25</b>	<b>258.86</b>	<b>320.11</b>	

注：水库淹没区已扣除水库与枢纽重复占地。

### 5.1.3 水土流失防治责任范围对比分析

根据表 5-2 统计，最终统计该项目的水土流失防治责任范围为 320.11hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 61.25hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 258.86hm<sup>2</sup>（具体各区域面积详见表 5-2）。

相对于水土保持方案及其批复的面积，实际水土流失防治责任范围减少 10.57hm<sup>2</sup>，其中项目建设区减少了 4.86hm<sup>2</sup>，直接影响区面积减少了 5.71hm<sup>2</sup>。具体各区域面积减少情况及原因如下：

（1）主体工程共规划 7 座弃渣场，项目仅启用原方案设计的 1#弃渣场、2#弃渣场、4#弃渣场（现 3#弃渣场）。工程在实际建设过程中大坝、隧洞进口、永久道路、料场区开挖产生的弃渣全部堆存于 1#弃渣场，1#弃渣场占地面积为 4.50hm<sup>2</sup>；工程在实际建设过程中隧洞出口、施工道路开挖产生的弃渣堆存于 2#弃渣场，2#弃渣场堆渣量增加，2#弃渣场占地面积增加为 0.51hm<sup>2</sup>；由于地形条件、容量的限制，原规划的原 3#弃渣场未启用，陡槽开挖产生的弃渣全部堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），因此，弃渣场占地面积减少 0.25hm<sup>2</sup>。工程在实际建设过程中部分渠道及陡槽开挖产生的弃渣堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），3#弃渣场（原 4#弃渣场）占地面积为 0.78hm<sup>2</sup>。渠道工程在实际建设过程中开挖

量较小，开挖产生的土石方大部分用于回填护渠，少量堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），因此，渠道沿线 5#、6#弃渣场均未启用，弃渣场面积减少 1.93hm<sup>2</sup>。工程在实际建设过程中隧洞施工公路的弃渣堆存于隧洞出口的 2#弃渣场，原规划的 7#弃渣场未启用，弃渣场面积减少 0.71hm<sup>2</sup>。

综上，弃渣场占地面积由 8.44hm<sup>2</sup>减少为 5.79hm<sup>2</sup>。

(2) 根据大坝施工时对土料用量的需求，以及优化了土料开产方案，规划的土料场占地由 5.00hm<sup>2</sup>减少为 4.08hm<sup>2</sup>。

(3) 由于地形条件的限制，对渠道施工线路进行了优化，渠道长度由 9.8km 缩短至 7.77km，渠道占地面积由 7.02hm<sup>2</sup>减少为 5.61hm<sup>2</sup>。

由于 K0+000~K0+350 段渠道上游边坡滑坡，渠道损坏，建设单位在陡槽 K1+177m 处改线，直接连接到渠道的 K0+350m 处，改线后原陡槽作为泄洪渠道使用，新建陡槽 250m，占地面积增加 0.12hm<sup>2</sup>。

综上，渠道区占地由 7.02hm<sup>2</sup>减少为 5.73hm<sup>2</sup>。

(4) 直接影响区。由于本工程各区域占地面积有所减少，使得直接影响区面积相应减少 5.71hm<sup>2</sup>。防治责任范围对照表见表 5-3。

表 5-3 水土流失防治责任对照表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	分区	方案确定的防治责任范围	监测确定的防治责任范围	变化量	备注
一	项目建设区	<b>66.11</b>	<b>61.25</b>	<b>-4.86</b>	“+”表示工程实际水土流失防治责任范围比水保方案确定增加，“-”则表示减少
1	大坝工程区	54.05	53.13	-0.92	
1.1	大坝区	37.61	37.6	-0.01	
1.2	料场区	7	6.08	-0.92	
	石料场区	2	2	/	
	土料场区	5	4.08	-0.92	
1.3	场内道路区	1.08	1.08	/	
	永久道路	0.83	0.82	-0.01	
	临时道路	0.26	0.26	/	
1.4	渣场区	4.5	4.5	/	
1.5	施工场地区	3.87	3.87	/	
2	渠道工程区	12.06	8.12	-3.94	
2.1	渠道区	7.02	5.73	-1.29	
2.2	施工道路区	1.1	1.1	/	
2.3	弃渣场区	3.94	1.29	-2.65	
二	直接影响区	<b>264.57</b>	<b>258.86</b>	<b>-5.71</b>	
1	大坝工程区	4.53	4.59	0.06	
1.1	大坝区	2.15	2.15	/	
1.2	料场区	0.7	0.6	-0.1	
1.3	场内道路区	0.35	0.35	/	

1.4	渣场区	1.21	1.08	-0.13
1.5	施工场地区	0.12	0.41	0.29
2	渠道工程区	15.81	11.36	-4.45
2.1	渠道区	14.69	8.76	-5.93
2.2	施工道路区	0.3	0.3	/
2.3	弃渣场区	0.82	0.24	-0.58
3	进场道路	14.25	14.25	/
4	移民安置区	0.8	0.85	0.05
5	水库淹没区	229.18	229.87	0.69
合计		<b>330.68</b>	<b>320.11</b>	<b>-10.57</b>

## 5.2 弃土弃渣动态监测结果

### 5.2.1 水保方案设计弃土弃渣情况

经查阅《水保方案》，本工程建设期共产生开挖土石方 78.95 万 m<sup>3</sup>，综合回填利用土石方 49.73 万 m<sup>3</sup>，产生弃渣 29.22 万 m<sup>3</sup>。弃方堆存于规划的 7 个弃渣场内，1#弃渣场堆放大坝工程区开挖产生的弃渣 19.98 万 m<sup>3</sup>；2#弃渣场堆放隧洞出口、部分陡槽开挖产生的弃渣 1.26 万 m<sup>3</sup>；3#弃渣场、4#弃渣场堆放渠道及部分陡槽开挖产生的弃渣 2.54 万 m<sup>3</sup>；5#弃渣场、6#弃渣场堆放渠道开挖产生的弃渣 7.46 万 m<sup>3</sup>；7#弃渣场堆放施工道路开挖产生的弃渣 0.52 万 m<sup>3</sup>。

表 5-4 方案批复土石方平衡表

方案批复土石方	数量 (单位: 万 m <sup>3</sup> )
挖方量	78.95
回填量	49.73
弃方量	29.22

表 5-5 方案批复弃渣场特性表

序号	名称	弃渣来源	弃渣量	渣场容积	占地面积	备注
			万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	hm <sup>2</sup>	
1	1#弃渣场	大坝工程区	19.88	31.26	4.50	
2	2#弃渣场	隧洞出口、部分陡槽	1.26	1.68	0.40	
3	3#弃渣场	部分陡槽、渠道	1.07	1.28	0.25	
4	4#弃渣场	部分陡槽、渠道	2.54	2.94	0.78	
5	5#弃渣场	渠道	1.98	3.35	0.81	
6	6#弃渣场	渠道	1.97	2.55	1.12	
7	7#弃渣场	施工道路	0.52	1.0	0.71	
合计			29.22	44.06	8.57	

### 5.2.2 弃渣场占地面积监测结果

弃渣场是产生水土流失最为严重的区域，其产生的土壤侵蚀量占整个工程土

壤侵蚀总量的绝大部分，因而成为水土流失防治的关键区域，弃渣场水土流失防治措施的状况决定工程水土保持工作的成败。主体工程共规划 7 座弃渣场，项目仅启用原方案设计的 1#弃渣场、2#弃渣场、4#弃渣场（现 3#弃渣场）。工程在实际建设过程中大坝、隧洞进口、永久道路、料场区开挖产生的弃渣全部堆存于 1#弃渣场，1#弃渣场占地面积为 4.50hm<sup>2</sup>；工程在实际建设过程中隧洞出口、施工道路开挖产生的弃渣堆存于 2#弃渣场，2#弃渣场堆渣量增加，2#弃渣场占地面积增加为 0.51hm<sup>2</sup>；由于地形条件、容量的限制，原规划的 3#弃渣场未启用，陡槽开挖产生的弃渣全部堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），因此，弃渣场占地面积减少 0.25hm<sup>2</sup>。工程在实际建设过程中部分渠道及陡槽开挖产生的弃渣堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），3#弃渣场（原 4#弃渣场）占地面积为 0.78hm<sup>2</sup>。渠道工程在实际建设过程中开挖量较小，开挖产生的土石方大部分用于回填护渠，少量堆存于 3#弃渣场（原 4#弃渣场），因此，渠道沿线 5#、6#弃渣场均未启用，弃渣场面积减少 1.93hm<sup>2</sup>。工程在实际建设过程中隧洞施工公路的弃渣堆存于隧洞出口的 2#弃渣场，原规划的 7#弃渣场未启用，弃渣场面积减少 0.71hm<sup>2</sup>。

综上，弃渣场占地面积由 8.44hm<sup>2</sup> 减少为 5.79hm<sup>2</sup>。

表 5-6 实际启用弃渣场特性表

序号	名称	弃渣来源	弃渣量	渣场容积	占地面积	备注
			万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	hm <sup>2</sup>	
1	1#弃渣场	大坝、隧洞进口、永久道路、料场区	20.28	31.26	4.50	
2	2#弃渣场	隧洞出口、施工道路	1.85	2.12	0.51	
3	3#弃渣场（原 4#弃渣场）	部分渠道、陡槽	1.67	3.14	0.78	
	合计		23.80		5.79	

表 5-7 弃渣场占地面积变化表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	分区	方案设计	实际面积	对比	备注
1	1#弃渣场	4.50	4.50		
2	2#弃渣场	0.40	0.51	+0.11	扩大
3	原 3#弃渣场	0.25	/	-0.25	取消
4	3#弃渣场(原 4#弃渣场)	0.78	0.78		
5	5#弃渣场	0.81	/	-0.81	取消
6	6#弃渣场	1.12	/	-1.12	取消
7	7#弃渣场	0.71	/	-0.71	取消
	合计	8.57	5.79	-2.78	

### 5.2.3 弃土弃渣量动态监测结果

丽江市玉龙县文海水库工程建设过程中实际共产生开挖土石方 87.54 万 m<sup>3</sup>，综合回填利用土石方 63.74 万 m<sup>3</sup>，产生弃渣 23.80 万 m<sup>3</sup>。产生的弃渣 23.80 万 m<sup>3</sup> 分别堆存于 1#弃渣场、2#弃渣场、3#弃渣场（原 4#弃渣场）三座弃渣场内。

**5-8 实际建设过程中弃渣场堆放弃渣量统计表**

实际产生土石方	数量（单位：万 m <sup>3</sup> ）
挖方量	87.54
回填量	63.74
弃方量	23.80

实际建设开挖产生的土石方总量较方案批复增加 8.59 万 m<sup>3</sup>，实际建设回填的土石方总量较方案批复增加 14.01 万 m<sup>3</sup>，弃渣量较方案批复减少 5.42 万 m<sup>3</sup>。

弃渣总量减少的原因：

渠道工程在实际建设过程中开挖量较小，开挖产生的土石方大部分用于回填护渠，因此回填量增加，弃渣量减少。

**表 5-9 弃土弃渣对比表** 单位：万 m<sup>3</sup>

项目名称	方案批复产生土石方量	实际产生土石方量	变化情况	备注
土石方开挖	78.95	87.54	+8.59	
土石方回填	49.73	63.74	+14.01	
弃渣量	29.22	23.80	-5.42	

### 5.3 扰动面积地表监测结果

根据工程相关资料，结合监测人员现场调查，本工程实际扰动土地面积为 61.25hm<sup>2</sup>。具体各区域扰动地表面积详见表 5-10。

**表 5-10 工程实际扰动范围面积统计表** 单位：hm<sup>2</sup>

分区		方案确定	实际扰动	备注
大坝工程区	大坝区	37.60	37.60	
	料场区	7.00	6.08	料场区占地面积减小 0.92hm <sup>2</sup>
	场内道路区	1.08	1.08	
	弃渣场区	4.50	4.50	
	施工场地区	3.87	3.87	
渠道工程区	渠道区	7.02	5.73	渠道区占地面积减小 1.29 hm <sup>2</sup>
	施工道路区	1.10	1.10	
	弃渣场区	3.94	1.29	弃渣场总体面积减小 2.78hm <sup>2</sup>
合计		<b>66.11</b>	<b>61.25</b>	



## 5.4 土壤侵蚀量监测结果

### 5.4.1 原生水土流失量动态监测结果

丽江市玉龙县文海水库工程分为大坝工程区的大坝区、料场区、场内道路区、施工场地区、弃渣场区，渠道工程区的渠道区、施工道路区、弃渣场区，共八个分区，通过工程相关资料，结合工程的水土保持监测资料，估算得本工程原生土壤侵蚀量为 3889.79t。具体侵蚀模数取值情况见下表 5-11。

表 5-11 各区域原生水土流失量估算表

分区		流失面积 (hm <sup>2</sup> )	流失时段 (a)	原生侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	原生水土流失量 (t)
大坝工程区	大坝区	37.60	3.8	1555.90	2223.07
	料场区	6.08	6.17	499.34	187.32
	场内道路区	1.08	2.1	898.61	20.38
	弃渣场区	4.50	6.17	2200.00	610.83
	施工场地区	3.87	6.17	2190.96	523.16
渠道工程区	渠道区	5.73	3.75	1176.70	252.84
	施工道路区	1.10	2.1	450.00	10.40
	弃渣场区	1.29	3.75	1277.52	61.80
合计		<b>61.25</b>			3889.79

### 5.4.2 施工期土壤流失量监测分析结果

本工程实际于 2011 年 10 月开工建设，2017 年 11 月完工，施工期为 74 个月。其中大坝施工时段：2011 年 12 月~2017 年 10 月；隧洞施工时段：2011 年 11 月~2013 年 5 月；渠道施工时段：2013 年 2 月~2014 年 7 月；绿化工程施工时段：2016 年 9 月~2016 年 10 月。根据开展的监测工作，工程建设过程中的土壤侵蚀模数，主要根据定点监测所得数据并结合地方项目施工期土壤侵蚀模数对比与建设单位提供的相关资料得出，进而计算本工程施工期的土壤流失量。计算得出施工期的土壤流失量为 16382.70t，具体各分区的土壤侵蚀详见表 5-12。

表 5-12 施工期各区域土壤流失量估算表

分区		流失面积 (hm <sup>2</sup> )	流失时段 (a)	施工期土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	施工期流失量 (t)
大坝工程区	大坝区	37.60	3.8	6000	8572.80
	料场区	6.08	6.17	7500	2813.52
	场内道路区	1.08	2.1	6000	136.08
	弃渣场区	4.50	6.17	6500	1804.73
	施工场地区	3.87	6.17	5500	1313.28
渠道工程区	渠道区	5.73	3.75	6000	1289.25
	施工道路区	1.10	2.1	6000	138.60
	弃渣场区	1.29	3.75	6500	314.44
合计		<b>61.25</b>			16382.70

### 5.4.3 自然恢复期内土壤流失量程度及土壤流失量

本项目于 2017 年 11 月完工，项目完工后植被恢复较好，且实施的水土保持措施起到了相应的防治效应，并结合定点监测数据以及现场调查等，配合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，经综合分析得出土壤侵蚀模数，结合本工程的各区域水土流失面积，计算出自然恢复期的土壤侵蚀量为 239.52t，详见表 5-14。

表 5-14 自然恢复期内各区域土壤流失量估算表

分区		流失面积 (hm <sup>2</sup> )	流失时段 (a)	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	流失量 (t)
大坝工程区	大坝区	37.60	1.0	300	112.80
	料场区	6.08	1.0	600	36.48
	场内道路区	1.08	1.0	450	4.86
	弃渣场区	4.50	1.0	600	27.00
	施工场地区	3.87	1.0	500	19.35
渠道工程区	渠道区	5.73	1.0	450	25.79
	施工道路区	1.10	1.0	500	5.50
	弃渣场区	1.29	1.0	600	7.74
合计		<b>61.25</b>			239.52

通过对本项目的全面调查监测、工程相关资料统计分析计算，项目区原生地表产生水土流失量为 3889.79t，施工期间项目建设区产生水土流失量 16382.70t，水土保持措施实施后自然会恢复期内产生水土流失量为 239.52t。从上表可以看出，通过实施了水土保持措施以后，明显增加项目的水土流失防治效果。

表 5-15 监测情况对比表





2#弃渣场对比情况



3#弃渣场（原 4#弃渣场）对比情况



施工营地对比情况



渠道区对比情况

 		渠道区对比情况	
 		道路区对比情况	
拍摄时间	2012.8-2018.10	拍摄区域	大坝区、料场区、弃渣场区、施工营地区、场内道路区、渠道区
地形变化	变化不大	地质情况	区内无滑坡、坍塌等不良地质现象
土壤类型	黄壤		
土壤侵蚀及防治措施简要说明	项目区土壤侵蚀主要为水力侵蚀，本项目于2011年10月开工，在建设过程中在场地内实施截水沟、挡墙建设，能够有效地防治开挖产生的水土流失及加强场地稳定。主体建设完成后对项目区部分区域实施绿化措施，能够有效地防治因场地开挖建设产生的水土流失。		
水土保持监测内容	水土保持工程措施建设、运行情况及水土流失防治效果监测		
建议	定期对水土保持工程措施进行巡查，确保其安全运行；加强项目区已实施的绿化抚育管理，保证苗木生长发育，持续发挥美化。		

## 6 水土流失防治监测结果

### 6.1 水土流失防治措施

#### 6.1.1 水土保持方案设计及其批复的水土保持措施

根据《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案报告书》及其批复文件“云水保〔2009〕234号”，本项目的水保措施主要包括工程措施和植物措施、临时措施三部分。针对各分区进行水土流失防治和生态治理。具体工程量如下所示：

一、主体工程设计具有水土保持功能措施为：截水沟 14m 和坝坡植草护坡 2.52hm<sup>2</sup>。

二、方案新增水土保持措施为：

(1) 工程措施：浆砌石挡墙 1286m，浆砌石截水沟 929m；

(2) 植物措施：种树 8.44hm<sup>2</sup>，种草 16.81hm<sup>2</sup>；

(3) 临时措施：临时土袋挡墙 1100m<sup>3</sup>。

表 6-1 主体工程设计具有水土保持功能措施工程量统计表

防治分区		措施布设		单位	数量	备注
大坝工程区	大坝区	植物措施	植草护坡	hm <sup>2</sup>	2.52	
渠道工程区	渠道区	工程措施	截水沟	m	14	

表 6-2 水土保持方案中批复的新增水土保持措施工程量统计表

防治分区		水保措施		单位	数量
大坝工程区	大坝区	临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200
		工程措施	截水沟	m	421
	料场区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	7.0
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	100
	场内道路区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.26
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200
	弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	146
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	4.50
	施工场地区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	3.85
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200
渠道工程区	渠道区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	4.6
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200
	弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	1140
			截水沟	m	508
	施工道路区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	3.94
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	1.1
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200

### 6.1.2 实际完成水土保持措施情况

经实际踏勘监测，以及查阅工程竣工验收资料和施工单位统计资料，截止2018年11月，项目实施的水土保持措施有：

一、主体工程设计具有水土保持功能的工程完成工程量：截水沟 2380m，坝坡植草护坡 2.52hm<sup>2</sup>。

二、方案新增水土保持措施完成工程量：

(1) 工程措施：截水沟 268m，挡墙 606m；

(2) 植物措施：绿化 23.42hm<sup>2</sup>；

(3) 临时措施：编织袋挡墙 1003m<sup>3</sup>。

**表 6-3 实际完成主体工程设计具有水土保持功能措施工程量统计表**

防治分区		措施布设		单位	数量	备注
大坝工程区	大坝区	工程措施	截水沟	m	2380	
		植物措施	坝坡植草护坡	hm <sup>2</sup>	2.52	

**表 6-4 实际完成方案新增水土保持措施统计表**

防治分区		水保措施		单位	数量	
大坝工程区	大坝区	临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	285	
		料场区	工程措施	截水沟	m	185
	石笼挡墙			m	484	
	植物措施		绿化	hm <sup>2</sup>	6.08	
	场内道路区	临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	76	
			植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.26
		弃渣场区	临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	157
			植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	4.50
		施工场地区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	3.87
			临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	241
	植物措施			绿化	hm <sup>2</sup>	3.8
渠道工程区	渠道区	临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	109	
		弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	122
	工程措施		截水沟	m	83	
	施工道路区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	1.29	
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	1.1	
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	135	

### 6.1.3 实际完成工程量与方案设计量比较

工程在实际建设过程中严格按照水保方案的设计实施各项水保措施，但部分工程量较原方案批复的工程量有所变化，工程量的具体情况详见表 6-5。

表 6-5 《水保方案》批复与实际完成措施对比表

防治分区	水保措施		单位	方案设计	实际实施	变化情况	备注
大坝工程区	大坝区	工程措施	截水沟	m		2380	+2380
		植物措施	植草护坡	hm <sup>2</sup>	2.52	2.52	
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200	285	+85
	料场区	工程措施	截水沟	m	421	185	-236
			石笼挡墙	m		484	+484
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	7.0	6.08	-0.92
	场内道路区	临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	100	76	-24
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.26	0.26	
			编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200	157	-43
	弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	146		-146
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	4.50	4.50	
	施工场地区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	3.85	3.87	+0.02
临时措施		编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200	241	+41	
渠道工程区	渠道区	工程措施	截水沟	m	14		-14
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	4.6	3.8	-0.8
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200	109	-91
	弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	1140	122	-1018
			截水沟	m	508	83	-425
	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	3.94	1.29	-2.65	
	施工道路区	植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	1.1	1.1	
		临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	200	135	-65

本项目水土保持措施实际完成工程量与方案设计有所不同，其变化原因主要有以下几点：

(1) 由于《水保方案可行性研究报告》中对各分区设计的水土保持措施比较理想，而工程在实际施工中，针对各分区水土流失特点，以方案批复为依据，采取了相应的水土保持措施，因此方案对整个项目区设计的措施与工程实际施工中完成的措施有所不同；

(2) 为方便后期管护，根据大坝排水需要新增了坝坡面截水沟；

(3) 由于原规划弃渣场数量及面积的调整，项目仅启用原方案设计的 3 座弃渣场。其中 1#弃渣场为凹地地形，弃渣把凹地填平后基本与周边场地齐平，因此，1#弃渣场无需修建拦挡设施。综上，弃渣场排水、拦挡、绿化措施相应减少；

(4) 根据大坝施工时对土料用量的需求，以及优化了土料开产方案，规划的土料场占地面积减小。石料场周边采用了石笼拦挡，方便实施绿化措施。因此，料场区截水、绿化措施减少，增加石笼挡墙措施；

(5) 由于地形条件的限制，对渠道施工线路进行了优化，渠道长度由 9.8km



缩短至 7.77km，渠道占地面积减小，因此，渠道区绿化面积减小；

(6) 项目根据施工需要，各施工区域临时拦挡措施相应调整，总体编织袋拦挡措施减少；

(7) 《水保方案》考虑的绿化树种在该区域长势不好，建设单位在对该项目进行绿化时，将原方案设计的栽植滇杨、云南松变更为旱柳等本地宜生树种。由于当地海拔较高，土壤肥力较差，部分区域植被恢复较差。

## 6.2 水土流失防治效果动态监测结果

本工程水土保持措施的实施主要是为了防治因工程建设造成的水土流失，确保项目区建筑物安全、保障安全运行、美化绿化项目区环境。根据方案编制的指导思想、原则和对项目区水土流失防治执行的等级标准，结合有关规定要求和监测所得成果，对项目区水土保持监测指标进行验算分析如下：

### 6.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率为项目建设区内土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

在工程建设过程中，建设单位对项目建设区进行了拦挡、排水、硬化地表及植被恢复等治理措施。通过各项措施实施后，绝大多数扰动破坏土地得到了治理。

根据建设单位提供的相关资料查阅及现场监测可知：本工程扰动土地面积为  $61.25\text{hm}^2$ ，扰动土地整治面积为  $60.00\text{hm}^2$ ，在扰动土地整治面积中，工程措施占地  $0.12\text{hm}^2$ ，植物措施面积  $22.76\text{hm}^2$ ，建筑物及硬化面积  $37.12\text{hm}^2$ ，未整治面积  $1.25\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率为 97.96%。达到水保方案防治目标值（95%）。

表 6-6 扰动土地整治率计算表

分区		扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	建构筑物、道路硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率
大坝工程区	大坝区	37.6	0.09	2.52	34.56	98.86%
	料场区	6.08	0.02	5.71		94.24%
	场内道路区	1.08		0.26	0.74	92.59%
	弃渣场区	4.5		4.42		98.22%
	施工场地区	3.87		3.85		99.48%
渠道工程区	渠道区	5.73		3.8	1.82	98.08%
	施工道路区	1.1		1.08		98.18%
	弃渣场区	1.29	0.01	1.12		87.60%
合计		<b>61.25</b>	<b>0.12</b>	<b>22.76</b>	<b>37.12</b>	<b>97.96%</b>

### 6.2.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。其中水土流失总面积为项目扣除建构筑物面积（含场地及道路硬化面积）后的占地面积，水土流失治理面积为水保措施面积。本工程水土流失面积为 24.13hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 22.88hm<sup>2</sup>，本项目水土流失总治理度 94.82%，达到水保方案防治目标值（87%）。

表 6-7 水土流失总治理度计算表

序号	项目分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理度
大坝工程区	大坝区	3.04	0.09	2.52	85.86%
	料场区	6.08	0.02	5.71	94.24%
	场内道路区	0.34	0.00	0.26	76.47%
	弃渣场区	4.50	0.00	4.42	98.22%
	施工场地区	3.87	0.00	3.85	99.48%
渠道工程区	渠道区	3.91	0.00	3.80	97.19%
	施工道路区	1.10	0.00	1.08	98.18%
	弃渣场区	1.29	0.01	1.12	87.60%
合计		<b>24.13</b>	<b>0.12</b>	<b>22.76</b>	<b>94.82%</b>

### 6.2.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据本工程水土保持方案，参考工程所在区域的土壤侵蚀类型和强度，

本项目区的土壤容许流失量为 500t/ (km<sup>2</sup>·a)。截止目前，项目区植被恢复良好，施工扰动区域大面积被建构筑物覆盖、硬化、工程措施、植物措施覆盖，水土流失已得到有效控制，经分析，工程扰动区域加权平均土壤侵蚀模数 496.12t/km<sup>2</sup>·a，项目区土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.0，达到水保方案目标值（1.0）。

### 6.2.4 拦渣率

拦渣率为项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

根据建设单位提供的相关统计资料，并结合监测人员现场调查、核实，截止 2018 年 11 月，工程建设生产过程中共产生弃渣 23.80 万 m<sup>3</sup>，全部堆放在工程布置的弃渣场内，目前弃渣场已实施了有效的拦挡和绿化措施，扣除施工期间运输损失和少量流失外，本工程拦渣率达到 97.0%。

### 6.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，林草植被面积占可恢复林草面积（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。依据本工程水土保持方案和工程建设实际，本工程目前可绿化面积为 23.42hm<sup>2</sup>，实际恢复植被面积为 22.76hm<sup>2</sup>，项目区林草植被恢复率为 97.18%。具体各分区详细计算情况详见表 6-8。

表 6-8 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

序号	项目分区	项目建设区面积	可绿化面积	实际绿化面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
		hm <sup>2</sup>				
大坝工程区	大坝区	37.60	2.52	2.52	99.9%	6.70%
	料场区	6.08	6.08	5.71	93.91%	93.91%
	场内道路区	1.08	0.26	0.26	99.9%	24.07%
	弃渣场区	4.50	4.50	4.42	98.22%	98.22%
	施工场地区	3.87	3.87	3.85	99.48%	99.48%
渠道工程区	渠道区	5.73	3.80	3.80	99.9%	66.32%
	施工道路区	1.10	1.10	1.08	98.18%	98.18%
	弃渣场区	1.29	1.29	1.12	86.82%	86.82%
合计		<b>61.25</b>	<b>23.42</b>	<b>22.76</b>	<b>97.18%</b>	<b>37.16%</b>

### 6.2.6 林草覆盖率

林草植被覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草类植被面积是指开发建设项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。当前项目区水土保持植物恢复达标面积 22.76hm<sup>2</sup>，而项目建设区面积为 61.25hm<sup>2</sup>，由此得出项目区林草覆盖率为 37.16%。

本工程水土保持措施实施后，使得项目区内扰动土地整治率为 97.96%，水土流失总治理度为 94.82%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 97.0%，林草植被恢复率为 97.18%，林草覆盖率为 37.16%，各项指标均达到目标值。

## 6.3 试运行初期水土流失分析

该项目在施工期实施了一系列水土保持工程措施、植物措施以及临时措施。该项目属于建设类项目，进入水土保持设施运行初期后，项目区域未再出现新的施工扰动。

水土保持措施运行初期，不仅项目区域内因施工扰动造成的水土流失状况得到有效控制和治理，项目区域内原生土壤侵蚀状况也得到了改善。但项目区域内的土壤流失依然受到降雨影响，土壤侵蚀类型仍旧体现出以水力侵蚀为主的模式。总体来看，水土保持措施运行初期，项目区域内的水土保持措施运行良好，基本上可以有效控制项目区域的土壤侵蚀。

## 7 结论

### 7.1 水土保持措施评价

#### 7.1.1 水土流失防治指标达标情况

通过各项水土保持措施的实施，截止 2018 年 11 月，本工程水土保持监测各指标达标情况详见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治六项指标达标情况

序号	指标名称	单位	防治目标值	监测结果值	备注
1	扰动土地整治率	%	95	97.96	达到目标值
2	水土流失总治理度	%	87	94.82	达到目标值
3	土壤流失控制比		1.0	1.0	达到目标值
4	拦渣率	%	95	97.00	达到目标值
5	林草植被恢复率	%	97	97.18	达到目标值
6	林草覆盖率	%	22	37.16	达到目标值

本工程水土保持措施实施后，各项指标均达到目标值。

#### 7.1.2 综合结论

丽江市玉龙县文海水库工程位于丽江市玉龙县城白沙乡文海行政村境内，与丽江坝仅一小山丘之隔，坝址以上流域地理位置：东经 100°08'~100°11'，北纬 26°57'~27°01'之间。文海水库距丽江市市区 36km，为乡村柏油公路，基本可满足施工运输要求，交通较方便。

文海水库是一座以农业灌溉为主、兼顾水产养殖的水利枢纽工程。其总库容 1217.0 万 m<sup>3</sup>，正常库容 1030.9 m<sup>3</sup>，兴利库容 814.2 万 m<sup>3</sup>。水库建成后可增加灌溉面积 2.745 万亩；正常蓄水位相应的水面面积 193.13 万 m<sup>2</sup>（2897 亩）。水库多年平均可新增农业供水量 818.9 万 m<sup>3</sup>。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2000）的规定，文海水库工程规模为中型，工程等别为 III 等，其主要建筑物堤坝、溢洪道、输水泄洪隧洞为 3 级建筑物，其它建筑物为 4 级建筑物。水库灌区工程等别为 V 等，其引水干渠上的主要建筑物输水渠道为 5 级建筑物，其它建筑物为 5 级建筑物。2009 年 10 月~2012 年 5 月

本工程原计划于 2009 年 10 月开工，于 2012 年 5 月完工，总工期 31 个月。

根据项目实际情况，工程于 2011 年 10 月开工建设，于 2017 年 11 月完工，施工工期为 74 个月。概算总投资 16618.15 万元，实际总投资 28536.51 万元。

根据项目工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同，本项目建设区划分为大坝工程区及渠道工程区，大坝工程区由大坝区、料场区、场内道路区、施工场地区、弃渣场区五部分组成；渠道工程区由渠道区、施工道路区、弃渣场区三部分组成。

根据监测人员对项目区进行监测，截止 2018 年 11 月，确定本项目防治责任范围面积为 320.11hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 61.25hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 258.86hm<sup>2</sup>。

本建设过程中共产生开挖土石方 87.54 万 m<sup>3</sup>，综合回填利用土石方 63.74 万 m<sup>3</sup>，产生弃渣 23.80 万 m<sup>3</sup>。产生的弃渣 23.80 万 m<sup>3</sup> 分别堆存于 1#弃渣场、2#弃渣场、3#弃渣场（原 4#弃渣场）三座弃渣场内。

项目区原生地表产生水土流失量为 5538.98t，施工期间项目建设区产生水土流失量 44568.15t，自然恢复期内产生水土流失量 239.52t。土壤侵蚀量主要集中在大坝区。

建设单位依照水土保持方案设计，结合工程建设实际，实施了水土保持措施，具体为：

一、主体工程设计具有水土保持功能的工程完成工程量：截水沟 2380m，坝坡植草护坡 2.52hm<sup>2</sup>。

二、方案新增水土保持措施完成工程量：

（1）工程措施：截水沟 268m，挡墙 606m；

（2）植物措施：绿化 23.42hm<sup>2</sup>；

（3）临时措施：编织袋挡墙 1003m<sup>3</sup>。

通过以上措施的实施，使得项目区内扰动土地整治率为 97.96%，水土流失总治理度为 94.82%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率为 97.0%，林草植被恢复率为 97.18%，林草覆盖率为 37.16%。各项指标均达到目标值。

### 7.1.3 存在的问题及建议

针对本工程现状，我单位提出以下几点建议，为建设单位的后期水土保持工作中提供参考：

- (1) 加强已实施的工程措施的巡查维护工作，发现隐患及时消除；
- (2) 植被恢复区域的植被长势较差，建议建设单位进行补植补种，加强后期植被管理抚育工作，以便植物措施尽量发挥保水保土功效。

## 7.2 监测工作中的经验及问题

### 7.2.1 监测工作中的经验

通过本工程的水土保持监测，丰富了我单位水库工程的水土保持监测资料与经验，具体有以下几点：

(1) 通过本次水土保持的监测工作，在监测时段的把握、定位监测、资料调查和巡查监测等方面均基本做到了科学性和有效性，基本获取了真实的监测结果，为开展水土保持工作提供了科学依据；

(2) 通过本工程的水土保持监测，使得监测人员更加明确了该类项目运行期和自然恢复期水土保持监测工作的重点，同时充实了类似工程的水土保持监测资料，为同类项目的水土保持工作提供了宝贵的经验；

(3) 通过此次水土保持监测，提高了监测人员对监测工具、器材使用的熟练程度，提高了监测工作的效率和监测数据的准确性，为今后的水土保持监测工作提供了宝贵的实践经验，加深了监测人员对水土保持相关理论知识的理解。

### 7.2.2 存在的问题与建议

通过该项目水土保持监测工作的实施，认为在监测过程中主要存在以下问题与不足：

(1) 大坝坝坡绿化、土料场及 2#弃渣场的植被恢复区域内部分植被未成活、长势较差，建设单位需加强该区域植被恢复，进行补植补种，加强后期植被管理抚育工作，以便植物措施尽量发挥保水保土功效。

(2) 由于本项目现处于运行期，各项水土保持措施均已和主体工程一起完工，建设单位要注意对水土保持工程进行定期维护。

因此，我单位在今后的项目建设中进一步重视水土保持监测工作，使得监测工作尽早开展，以期达到工程水土流失全过程监控，完善各施工期间的观测数据，我单位在今后的监测工作中更应明确工作重点，加强相关知识的应用。

# 丽江市玉龙县文海水库工程

## 水土保持监测委托书

西南林业大学：

丽江市玉龙县文海水库工程于 2011 年 10 月开工建设。根据水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》第七条规定：“水土保持符合下列条件的，方可确定为验收合格：（一）……水土流失监测报告等资料齐全；……”。因此，为顺利通过本工程水土保持设施竣工验收，必须有水土保持监测资料。同时，为进一步了解丽江市玉龙县文海水库工程建设造成的水土流失对环境造成的影响，并为其水土保持设施竣工验收提供基础性数据，特委托西南林业大学实施丽江市玉龙县文海水库工程的水土保持监测工作。

### 一、监测依据与标准

- （1）《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部令第 16 号)；
- （2）《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)；
- （3）《水土保持试验规范》(SD239—87)；
- （4）《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—96)；
- （5）《水土保持综合治理技术规范(GB / T16453. 1~16453. 6~1996)》；
- （6）《水土保持综合治理效益计算方法(GB / 15774~1995)》。

### 二、监测原则

丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测点按临时点设置，监测点布设密度根据本工程防治责任范围面积确定，监测方案应以《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案可行性研究报告》为基础，并根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水土保持监测技术规程》进行补充完善。

### 三、监测方法

根据《水土保持监测技术规程》规定，结合本项目点多、面广等特点，采取地面定点观测和动态抽样调查监测相结合的方法。



#### 四、监测项目与技术要求

##### 1. 水土流失因子监测

(1) 监测内容：监测项目、监测位置、监测时段和监测频率详见表 1。

(2) 监测分析方法：采用 SL277-2002 中 7. 4. 1 规定的方法。

##### 2. 水土流失状况监测

(1) 坡面水土流失量监测

(2) 重力侵蚀监测

##### 3. 水土保持措施及防治效果监测

(1) 林木生长发育状况调查

(2) 水土保持工程措施监测

(3) 拦渣保土效益监测

#### 五、编写监测分析报告

每次水土保持监测结束后，监测单位均应编写监测分析报告。

#### 六、资料报送

监测分析报告完成后，监测单位应及时报送丽江市玉龙县文海水库工程建设管理处，以便及早汇入《丽江市玉龙县文海水库工程水土保持设施验收报告》中。

#### 七、监测费用

水土保持监测费按实际签订合同记列。

丽江市玉龙县文海水库工程建设管理处

2012 年 8 月 27 日

# 云南省发展和改革委员会文件

云发改农经〔2010〕1409号

---

## 云南省发展和改革委员会关于玉龙县文海水库 工程可行性研究报告的批复

丽江市发展和改革委员会：

你委《关于请求审批丽江市玉龙县文海水库可行性研究报告的请示》（丽发改区域〔2009〕458号）收悉。通过省水利水电技术咨询管理中心、省政府投资项目评审中心咨询评审，并经省水利厅审查，该项工程可行性研究报告基本达到本阶段规程、规范的深度要求，经研究，现批复如下：

一、同意新建丽江市玉龙县文海水库工程。该项工程主要任务是解决农业灌溉问题并兼顾乡村供水。文海水库工程是利用天然湖泊筑坝蓄水的中型水源工程，本阶段初拟水库最大坝高13米，总库容1217万立方米，基本坝型为土石坝，推荐坝型为粘土均质坝，设计灌溉面积3.93万亩，解决7526人及8851头牲畜的饮水问题，计划工期36个月。

二、该项工程主要建设内容包括：枢纽工程最大坝高13米，

总库容1217万立方米,坝顶高程3088米;输水泄洪隧洞长1251米,设计流量2立方米/秒。灌区工程主要建设内容包括:干渠全长9.8公里,渠首设计流量1.55立方米/秒。

三、初步设计阶段要在进一步查清坝址区及库区工程地质条件的基础上,做好大坝上游软基深层搅拌桩及下游振冲桩的设计方案优化,复核坝基、坝体渗流稳定问题,进一步优化坝体结构设计。

四、本阶段审定该项工程总投资估算为15785.68万元。资金来源为省市县共同筹措解决,根据《云南省人民政府办公厅转发省发改委省水利厅关于加快水源工程建设与改革指导意见的通知》(云政办发[2006]14号),该项工程省级补助资金为11050万元,其余4735.68万元由丽江市和玉龙县共同筹措解决。要求初步设计概算不突破可研估算,如有突破,省级不再增加补助。

五、接文后请抓紧做好初步设计报告的编制工作,报省发展和改革委员会会同省水利厅审批。请国土、林业、环保等相关部门对项目前期工作给予支持。

附件:云南省人民政府投资项目评审中心关于丽江市玉龙县文海水库工程可行性研究报告的评审意见



**主题词: 水利 水库 可研 批复**

抄送: 省水利厅, 丽江市水利局, 玉龙县发改局、县水利局。

云南省发展和改革委员会办公室

2010年7月27日印发

打印 李霞

校对 龚立金

共印 15份



# 云南省水利厅文件 云南省发展和改革委员会文件

云水规计〔2011〕60号

---

## 云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于 玉龙县文海水库工程初步设计报告的批复

丽江市水利局、市发展和改革委员会：

《关于请求审批丽江市玉龙县文海水库工程初步设计报告的请示》（丽水报〔2010〕125号）收悉。根据初步设计报告技术评审意见，以及省发展和改革委员会对玉龙县文海水库工程可行性研究报告的批复（云发改农经〔2010〕1409号），同意该工程初步设计报告基本达到设计阶段深度要求，经研究，批复如下：

### 一、工程规模和设计标准

文海水库工程任务以农业灌溉供水为主，兼顾人畜饮水。水库设计灌溉面积 3.12 万亩，解决 0.75 万人和 0.39 万头牲畜的饮水问题，水库多年平均设计供水量 808.8 万  $m^3$ 。水库死水

位 3080.60m，正常蓄水位 3085.79m，设计洪水位 3086.14m，校核洪水位 3086.73m，兴利库容 814.2 万  $m^3$ ，总库容 1217.0 万  $m^3$ 。

文海水库工程等别为 III 等，大坝、输水泄洪隧洞按 3 级建筑物设计，次要建筑物按 4 级建筑物设计，临时建筑物及渠系工程按 5 级建筑物设计。文海水库因坝高小于 15.0m，防洪标准按平原、滨海地区洪水标准确定。同意水库按 20 年一遇洪水设计，100 年一遇洪水校核。工程区地震动峰值加速度为 0.3g，地震动反应谱特征周期 0.4s，相应地震基本烈度为 VIII 度，工程按 VIII 度地震设防。

## 二、工程主要建设内容

文海水库主要由大坝、输水泄洪隧洞及灌溉渠系等建筑物组成。利用库盆天然湖洪积粘土隔水层形成的天然防渗铺盖，建坝于湖泊南端，隔断岩溶消落水区于大坝下游。同意设计选定的坝型及坝轴线，坝轴线为 I - I 坝线，坝型为均质土坝，最大坝高 13m，坝顶长 973.877m，坝顶高程 3088.0m。输水泄洪隧洞布置于左岸，为无压隧洞，全长 3081.153m，其中隧洞段长 1251m。输水干渠总长 9.8km，渠首设计流量  $1.55m^3/s$ 。

工程施工工期 36 个月。

## 三、环境影响

文海水库位于拉市省级湿地自然保护区的实验区，水库施工期和运行期会对周围环境造成一定的不利影响，建设单位要高度重视环境保护工作，按照《云南省环境保护厅关于丽江市玉龙县文海水库工程环境影响报告书的批复》（云环审〔2010〕

222号)及《云南省水利厅关于丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案可行性报告书的批复》(云水保〔2009〕234号)的要求,认真落实“三同时”制度,切实做好施工期环境保护和水土保持工程。

#### 四、工程管理

按照丽江市机构编制委员会《关于设立玉龙县文海水库管理所的通知》(丽编办〔2011〕10号),成立玉龙县文海水库工程管理所,编制人员10人。管理人员经费及水库日常维护经费由市财政承担。

管理单位要制定合理可行的水库调度运行管理办法,细化管理岗位职责内容,加强水情测报和运行观测,保障蓄水和防洪度汛安全,充分发挥水库综合效益,促进工程良性循环运行。

玉龙县人民政府要制定水源地保护管理办法,做好水质保护。

#### 五、工程概算和资金筹措

核定文海水库工程概算总投资16467.14万元,根据省发展改革委云发改农经〔2010〕1409号文件批复和初步设计概算,省级补助11050万元,其余5417.14万元由市县自筹解决。如争取到中央资金,则按同比例冲抵省和市县投资。

#### 六、项目实施意见

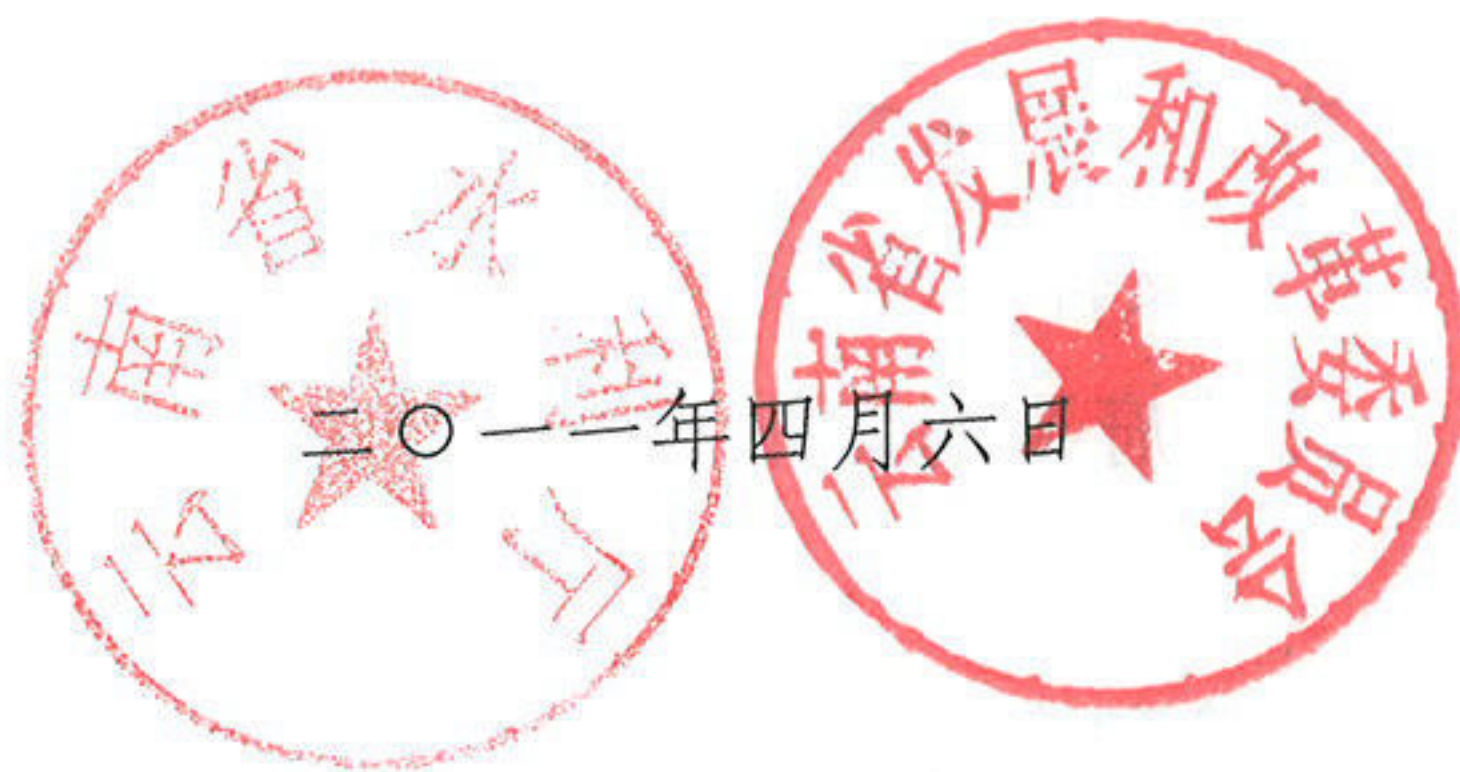
(一)下阶段应根据初步设计报告评审意见进一步完善和优化设计,按照基本建设程序抓紧工程建设。

(二)严格按照项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制和批复文件要求,认真组织项目实施,切实重

视劳动安全生产，确保工程质量，如期完成建设任务。

(三) 严格控制工程投资，及时足额落实市县配套资金。工程实施过程中如有重大设计变更需按程序上报审批，超出初设批复概算投资的部分由市、县自筹解决。

- 附件：1.玉龙县文海水库工程初步设计概算表  
2.玉龙县文海水库工程初步设计报告评审意见（云水技审〔2010〕337号）



主题词：水利 水库 初步设计△ 批复

抄送：玉龙县水利局、县发展和改革委员会，文海水库工程管理所。

云南省水利厅办公室

2011年4月11日印发

打印：粘淑云

校对：江鸿杰

# 云南省水利厅文件

云水保〔2009〕234号

## 云南省水利厅关于丽江市玉龙县文海水库工程 水土保持方案可行性研究报告的批复

丽江市水利局：

你局《关于请求审批云南省丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案可行性研究报告的请示》（丽水报〔2009〕206号）收悉。经研究，现批复如下：

一、文海水库工程位于丽江市玉龙县白沙乡境内，距丽江古城 36km，是一座以农田灌溉为主，兼有城市应急备用水源地功能的水利枢纽工程。水库总库容 1217.0 万  $m^3$ ，正常库容 1030.9 $m^3$ ，兴利库容 814.2 万  $m^3$ ，灌溉面积 2.745 万亩，工程等别为 III 等。水库枢纽工程主要由大坝、输水泄洪隧洞及陡槽、输水干渠等组成。

工程总占地 66.11 $hm^2$ ，其中永久占地 50.48 $hm^2$ ，临时占地



15.63hm<sup>2</sup>。土石方开挖总量 78.95 万 m<sup>3</sup>，填方总量 49.73 万 m<sup>3</sup>，弃方总量 29.22 万 m<sup>3</sup>。

项目建设总投资 16618.15 万元，其中土建投资 13342.79 万元，建设总工期为 31 个月。

项目区位于玉龙雪山隆起分水岭中段构造侵蚀、溶蚀文海岩溶洼地，库盆地形总体为洪湖积淤积平缓谷盆地貌，总体地貌类型为高山剥蚀-侵蚀、溶蚀天然洼地地貌。区内年平均气温 9℃，年平均降雨量 970mm，土壤类型以黄壤、黄棕壤、红壤和冲积土为主，植被类型属亚热带半湿润常绿阔叶林地带，林草植被覆盖率约为 48%。项目区属云南省人民政府公告的水土流失重点治理区，水土流失防治标准等级为二级标准。

二、工程在方案比选、料场选址、渣场布置、施工组织及施工工艺、工程占地、土石方优化平衡等方面不存在限制项目建设的水土保持问题。

三、《报告书》的编制基本符合水土保持有关法律法规和《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）等技术规范、规程及标准的要求，基本达到可行性研究深度要求。

四、基本同意本工程防治责任范围为项目建设区和直接影响区，水土流失防治责任范围的面积为 330.68hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 66.11hm<sup>2</sup>，直接影响区为 264.57hm<sup>2</sup>。

五、基本同意本方案对水土流失的预测分析，预测分区及预测时段基本可行。项目建设预测时段内扰动地表面积为 66.11hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施面积 16.81hm<sup>2</sup>；预测时段内若不

采取水土保持新增措施,可能产生的新增水土流失量 6.97 万 t。

六、本方案水土流失防治措施合理、有效,与周边环境协调。新增防护措施及工程量为:浆砌石挡墙 1286m,浆砌石截水沟 929m,土石方开挖  $3047\text{m}^3$ ,土石方回填  $421\text{m}^3$ ,浆砌石  $6475\text{m}^3$ ;种树  $8.44\text{hm}^2$ ,种草  $16.81\text{hm}^2$ ,植树 2511 株,草籽 840.52kg,覆土  $7919\text{m}^3$ ;临时土袋挡墙  $1100\text{m}^3$ 。

七、基本同意水土保持监测目的、原则及监测点的布设,监测内容、监测计划及监测成果要求等基本可行。

八、水土保持投资估算的编制依据、方法、价格水平年、基础单价、工程单价等与主体工程一致,符合编制规定。核定本工程水土保持总投资 426.62 万元,主体工程已列投资 127.3 万元,水土保持方案新增投资 299.32 万元。水土保持总投资中:防治费 331.14 万元,监理费 15 万元,监测费 28.25 万元,水土保持设施补偿费 16.81 万元,其他费用 35.42 万元。各项水土保持费用,均从项目总投资中列支。

九、基本同意水土保持防治目标值及效益分析。防治目标中,扰动土地整治率为 95%,水土流失总治理程度为 87%,土壤流失控制比为 1.0,拦渣率为 95%,林草植被恢复率为 97%,林草覆盖率为 22%。经效益分析,水土保持方案实施后,基本能达到水土流失防治确定的各项目目标值。

十、同意水土保持方案实施进度安排,要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十一、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作:

(一)按照方案实施进度的要求抓紧落实资金、管理等保

证措施，做好本方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理。

（二）加强施工组织和管理，严格控制施工期道路、施工场地占地，禁止随意扰动、占压、破坏地貌和植被。

（三）定期向各级水行政主管部门通报水土保持方案实施情况，并主动接受市、县水行政主管部门的监督检查。

（四）委托具有水土保持监测资质的单位承担水土保持监测任务，并及时向省级水行政主管部门提交监测报告。

（五）委托具有水土保持监理资质的单位和人员承担水土保持监理任务，加强水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程建设质量。

（六）工程建设中占用和损坏的水土保持设施，须依法交纳水土保持设施补偿费。

（七）工程实施中重大设计变更要报原审批单位批准，水土保持后续设计应报市级水行政主管部门备案。

（八）采购石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任，并向地方水行政主管部门备案。

（九）建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前及时向我厅申请水土保持设施行政验收。

十二、方案编制单位必须于 30 日内将水行政主管部门批复同意的水土保持方案报告书分送项目建设涉及的市、县水行政主管部门。

十三、市、县水行政主管部门要加大检查指导力度，督促

建设单位认真落实“三同时”制度，切实做好施工期间的水土保持工作。

附件：丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案特性表



二〇〇九年九月二十八日



**主题词：水土保持 方案 文海水库工程△ 批复**

---

抄送：水利部水土保持司，长江水利委员会水土保持局，省发展和改革委员会，省环境保护厅，省国土资源厅，玉龙县水利局，云南省丽江市水利水电勘测设计研究院。

---

云南省水利厅办公室

2009年9月28日印发

---

打印：粘淑云

校对：丁剑宏

云南省丽江市玉龙县文海水库工程水土保持方案工程特性表

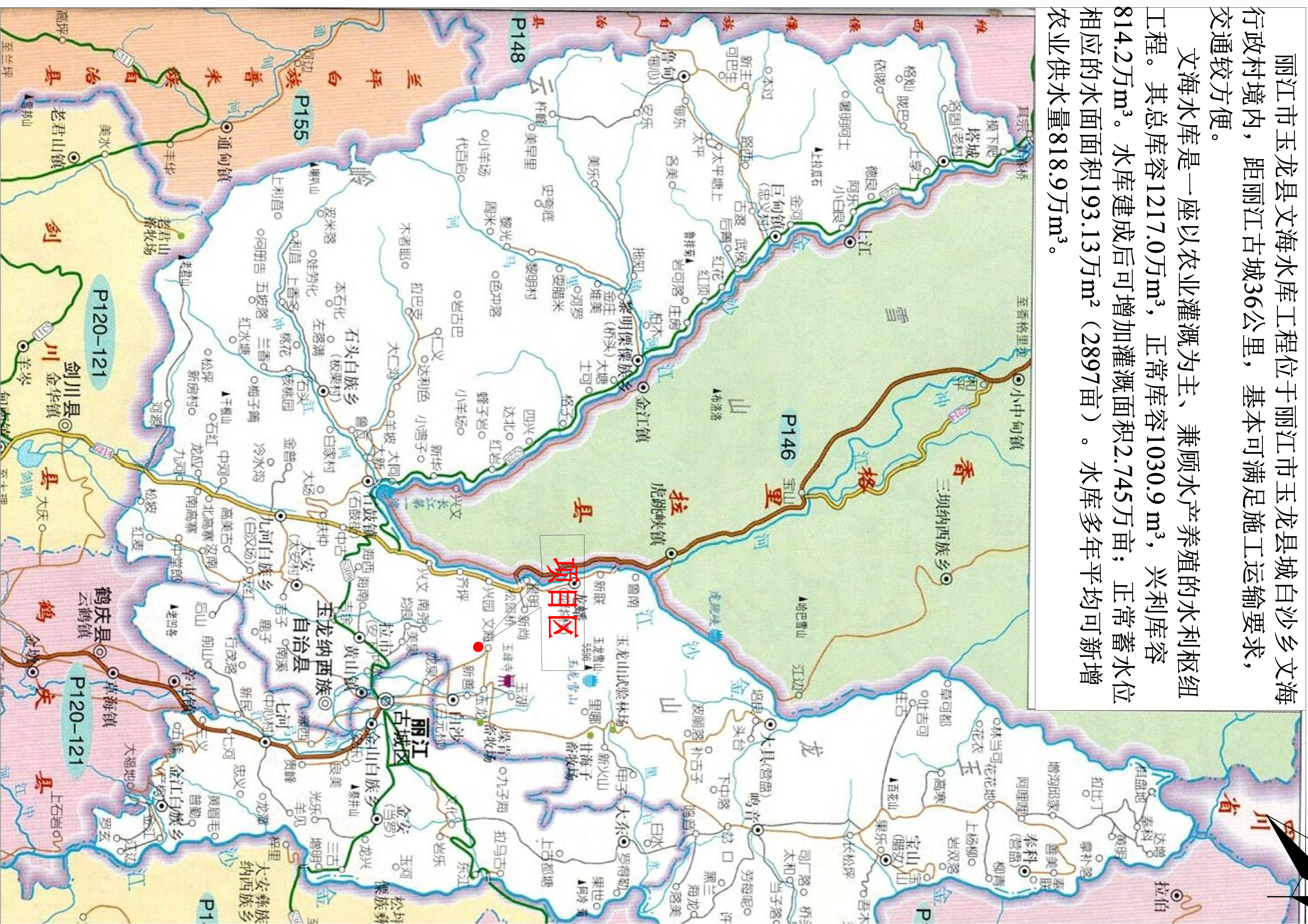
项目名称	丽江市玉龙县文海水库工程		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省区	云南省	涉及地市或个数	丽江市	涉及县或个数	玉龙县
项目规模	中型、三等水库	工程总投资(万元)	16618.15	土建投资(万元)	10342.79
动工时间	2009年11月	完工时间	2012年5月	设计水平年	2013年
项目组成	项目内容	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (万m <sup>3</sup> )	填方量 (万m <sup>3</sup> )	
	大坝工程区	54.05	68.69	48.98	
	渠道工程区	12.06	10.25	0.75	
国家、省级防治区类型	省级重点治理区		地貌	中低山地貌	
土壤类型	黄壤		气候类型	山地寒温带气候	
气候、植被类型	亚热带半湿润长绿阔叶林		扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	66.11	
土壤容许流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	500		原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	780	
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )	330.68		损坏水保设施面积 (hm <sup>2</sup> )	16.81	
项目建设区 (hm <sup>2</sup> )	66.11		水土流失预测总量 (t)	71134	
直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	264.57		新增水土流失量 (t)	69664	
新增水土流失的主要区域		弃渣场区			
防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	水土流失总治理度 (%)	87	
	土壤流失控制比	1.0	拦渣率 (%)	95	
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	22	
防治措施	分区	工程措施		植物措施 (hm <sup>2</sup> )	临时措施
	大坝工程区	新增: 弃渣场修建浆砌石挡墙146m, 料场修建浆砌石截水沟421m。		主体: 下游坝坡草皮护坡25222m <sup>2</sup> 新增: 种树 4.5hm <sup>2</sup> , 种草 11.11hm <sup>2</sup> 。	土袋挡墙700m <sup>3</sup> ;
	渠道工程区	主体: M7.5截排水沟14m。M7.5浆砌石49 m <sup>3</sup> 。 新增: 弃渣场修建浆砌石挡墙1140m, 截水沟508m。		种树3.94hm <sup>2</sup> , 种草5.7hm <sup>2</sup> 。	土袋挡墙400m <sup>3</sup> 。
	投资 (万元)	163.93		155.8	11.41
水土保持总投资 (万元)	426.62		独立费用 (万元)	70.44	
水土保持监理费 (万元)	15	监测费 (万元)	28.25	补偿费 (万元)	16.81
方案编制单位	丽江市水电勘测设计院		建设单位	丽江市水利局	
地址	丽江市福慧路		地址		
项目负责人及电话	易建云 08885161850		法人及电话	邱忠泉	
联系人及电话	易建云 08885161850		联系人及电话	李建荣 13908884120	
传真/邮编	08885161850/674100		传真/邮编		
电子信箱			电子信箱		

# 丽江市玉龙县文海水库工程地理位置图

比例: 1: 800000

丽江市玉龙县文海水库工程位于丽江市玉龙县城白沙乡文海行政村境内，距丽江古城36公里，基本可满足施工运输要求，交通较方便。

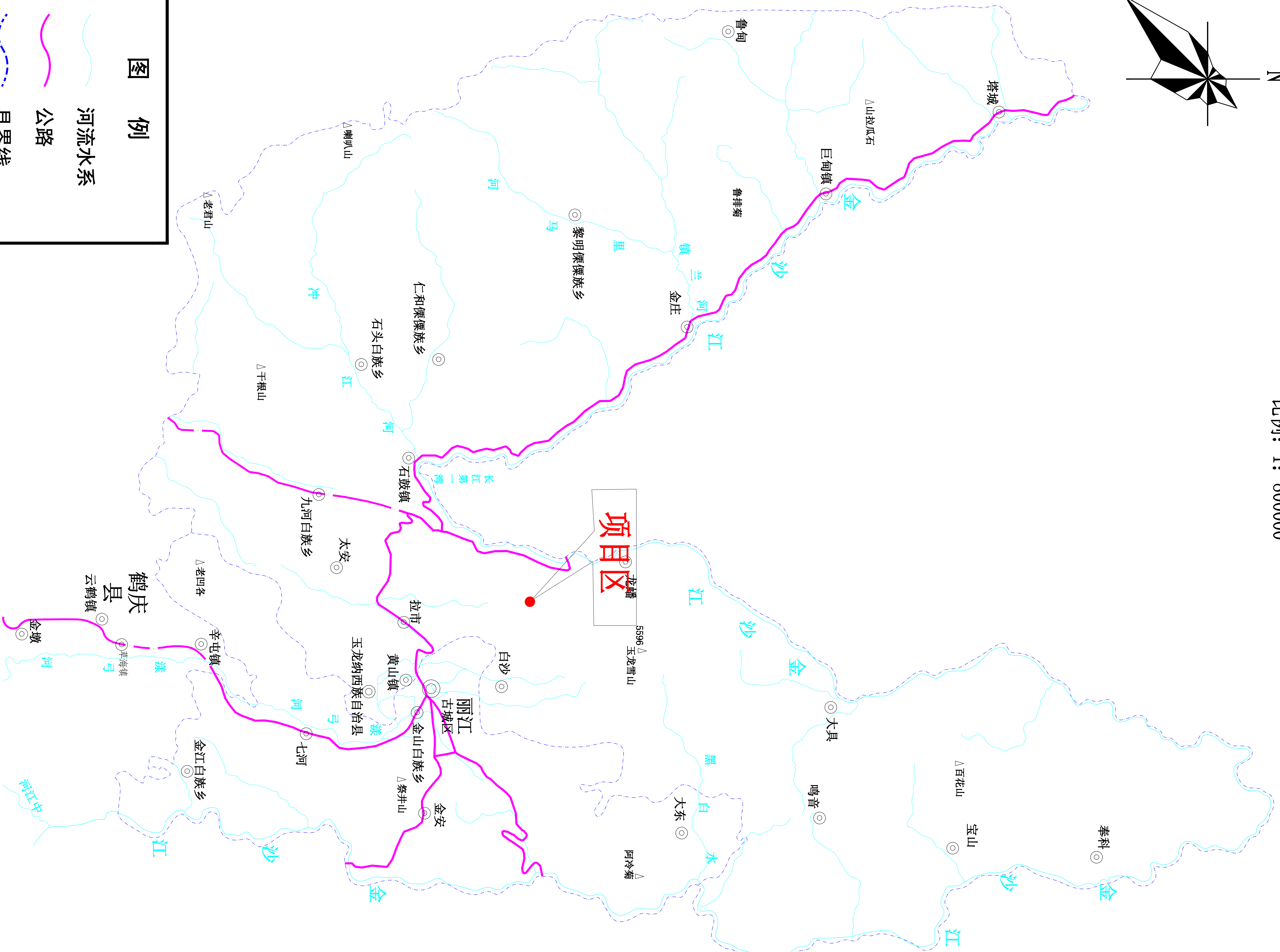
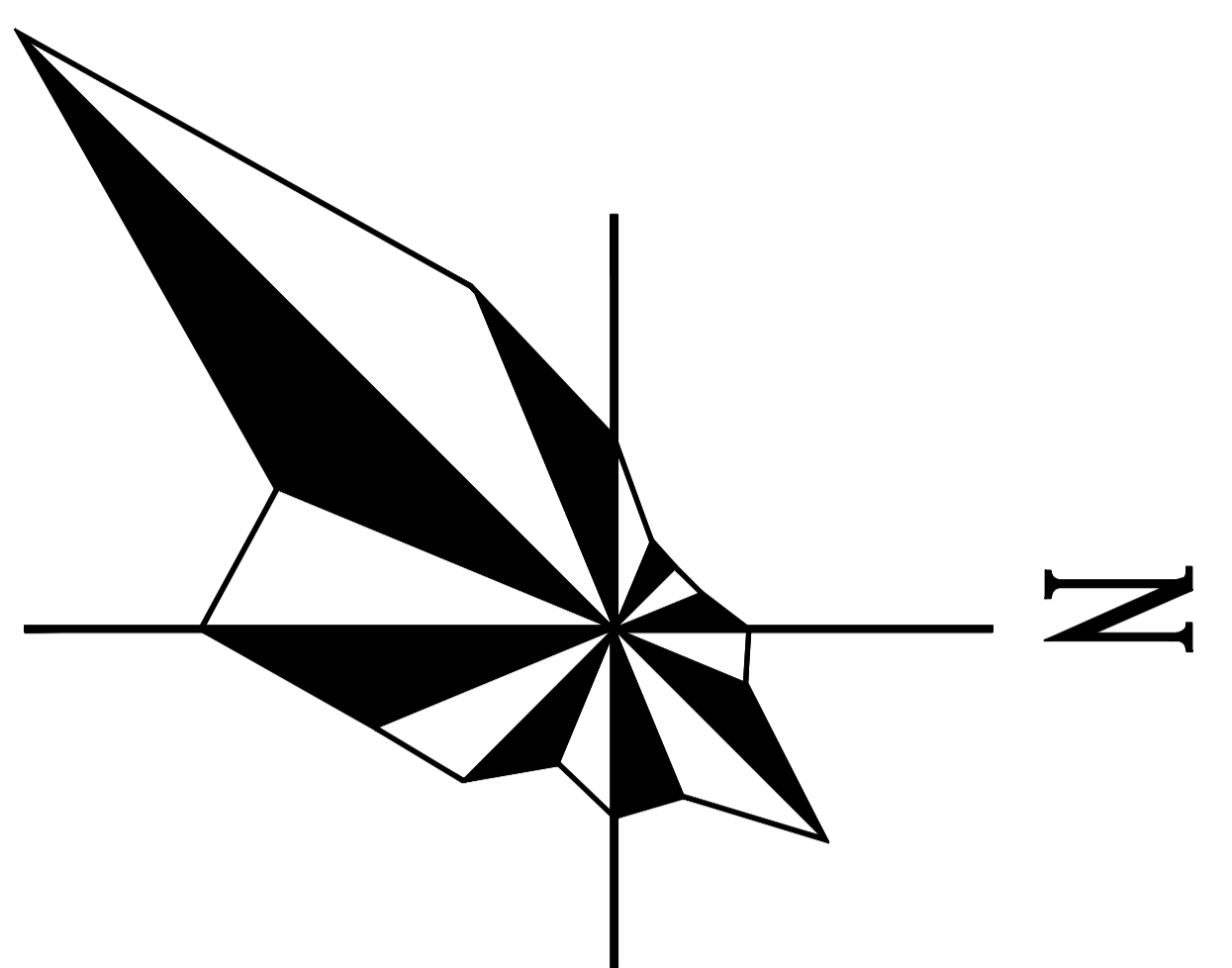
文海水库是一座以农业灌溉为主、兼顾水产养殖的水利枢纽工程。其总库容1217.0万 $m^3$ ，正常库容1030.9  $m^3$ ，兴利库容814.2万 $m^3$ 。水库建成后可增加灌溉面积2.745万亩；正常蓄水位相应的水面面积193.13万 $m^2$ （2897亩）。水库多年平均可新增农业供水量818.9万 $m^3$ 。



附图 1

# 丽江市玉龙县文海水库工程水系图

比例：1：800000



## 图例

- 河流水系
- 公路
- 县界线
- 乡、镇
- 项目区位置



# 丽江市玉龙县文海水库工程水土保持监测范围图

比例 1:40000

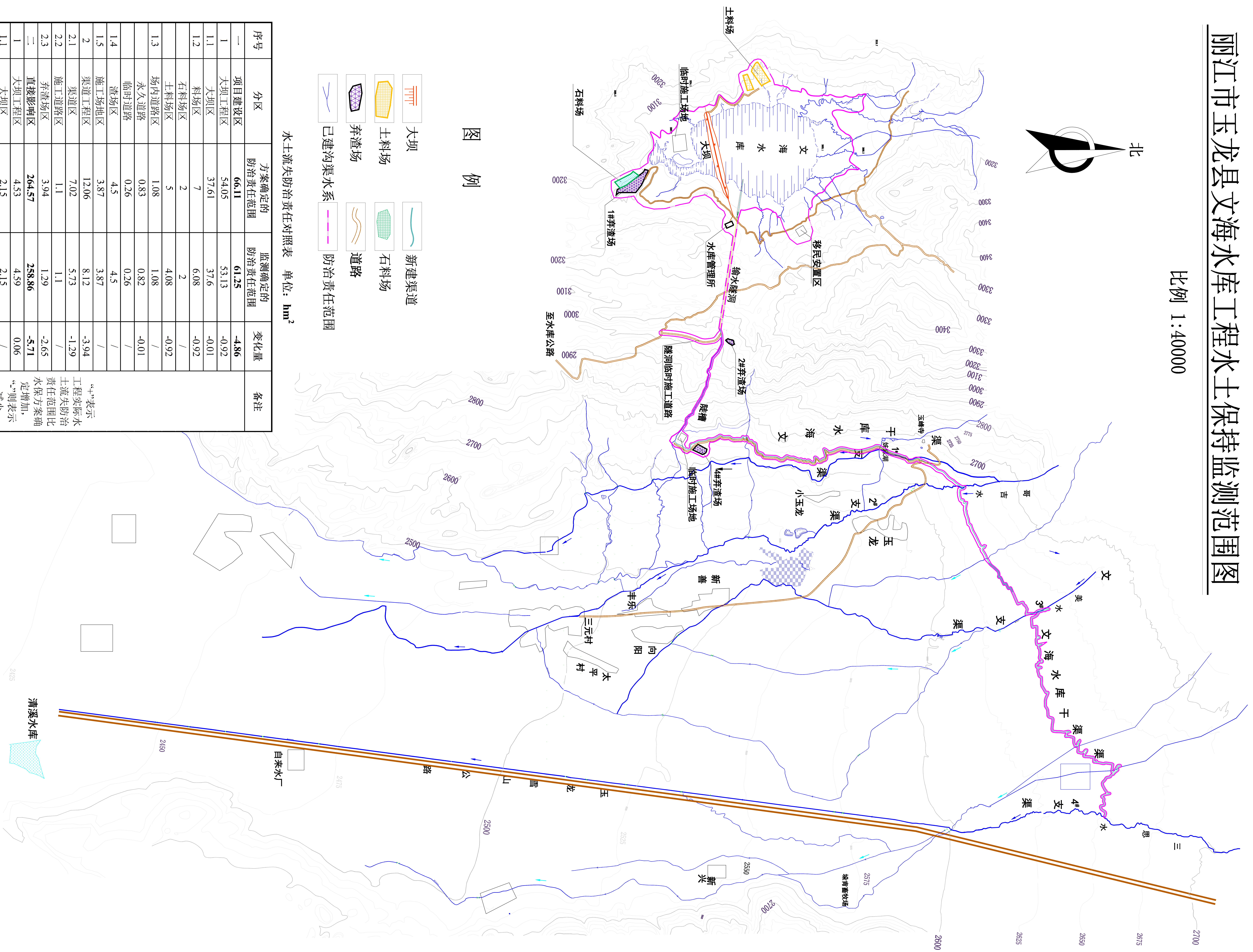
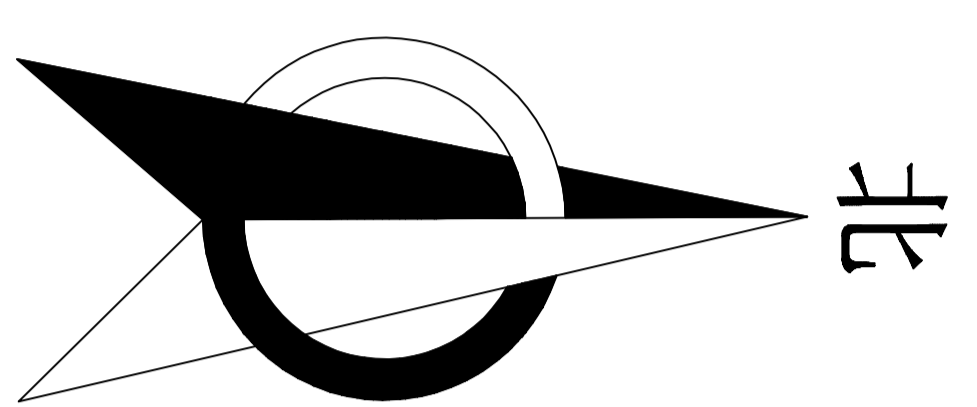


图 例

- 大坝
- 新建渠道
- 土料场
- 石料场
- 弃渣场
- 道路
- 已建沟渠水系
- 防治责任范围

水土流失防治责任对照表 单位:  $hm^2$

序号	分区	方案确定的防治责任范围	监测确定的防治责任范围	变化量	备注
一	项目建设区	<b>66.11</b>	<b>61.25</b>	<b>-4.86</b>	“+”表示工程实际水土流失防治责任范围比水土保持方案确定增加,“-”则表示减少
1	大坝工程区	54.05	53.13	-0.92	
1.1	大坝区	37.61	37.6	-0.01	
1.2	料场区	7	6.08	-0.92	
1.2	石料场区	2	2	/	
1.3	土料场区	5	4.08	-0.92	
1.3	场内道路区	1.08	1.08	/	
1.3	永久道路	0.83	0.82	-0.01	
1.4	临时道路	0.26	0.26	/	
1.4	渣场区	4.5	4.5	/	
1.5	施工场地区	3.87	3.87	/	
2	渠道工程区	12.06	8.12	-3.94	
2.1	渠道区	7.02	5.73	-1.29	
2.2	施工道路区	3.94	1.1	-2.65	
2.3	弃渣场区	4.53	4.59	0.06	
二	直接影响区	<b>264.57</b>	<b>258.86</b>	<b>-5.71</b>	
1	大坝工程区	4.53	4.59	0.06	
1.1	大坝区	2.15	2.15	/	
1.2	料场区	0.7	0.6	-0.1	
1.3	场内道路区	0.35	0.35	/	
1.4	渣场区	1.21	1.08	-0.13	
1.5	施工场地区	0.12	0.41	0.29	
2	渠道工程区	15.81	11.36	-4.45	
2.1	渠道区	14.69	8.76	-5.93	
2.2	施工道路区	0.3	0.3	/	
2.3	弃渣场区	0.82	0.24	-0.58	
3	进场道路	14.25	14.25	/	
4	移民安置区	0.8	0.85	0.05	
5	水库淹没区	229.18	229.87	0.69	
合计		<b>330.68</b>	<b>320.11</b>	<b>-10.57</b>	

说明:

丽江市玉龙县文海水库工程实际水土流失防治责任范围为320.11 $hm^2$ , 其中项目建设区面积为61.25 $hm^2$ , 直接影响区面积为258.86 $hm^2$ 。

# 丽江市玉龙县文海水库工程水土保持措施及监测点布置图

比例 1:40000

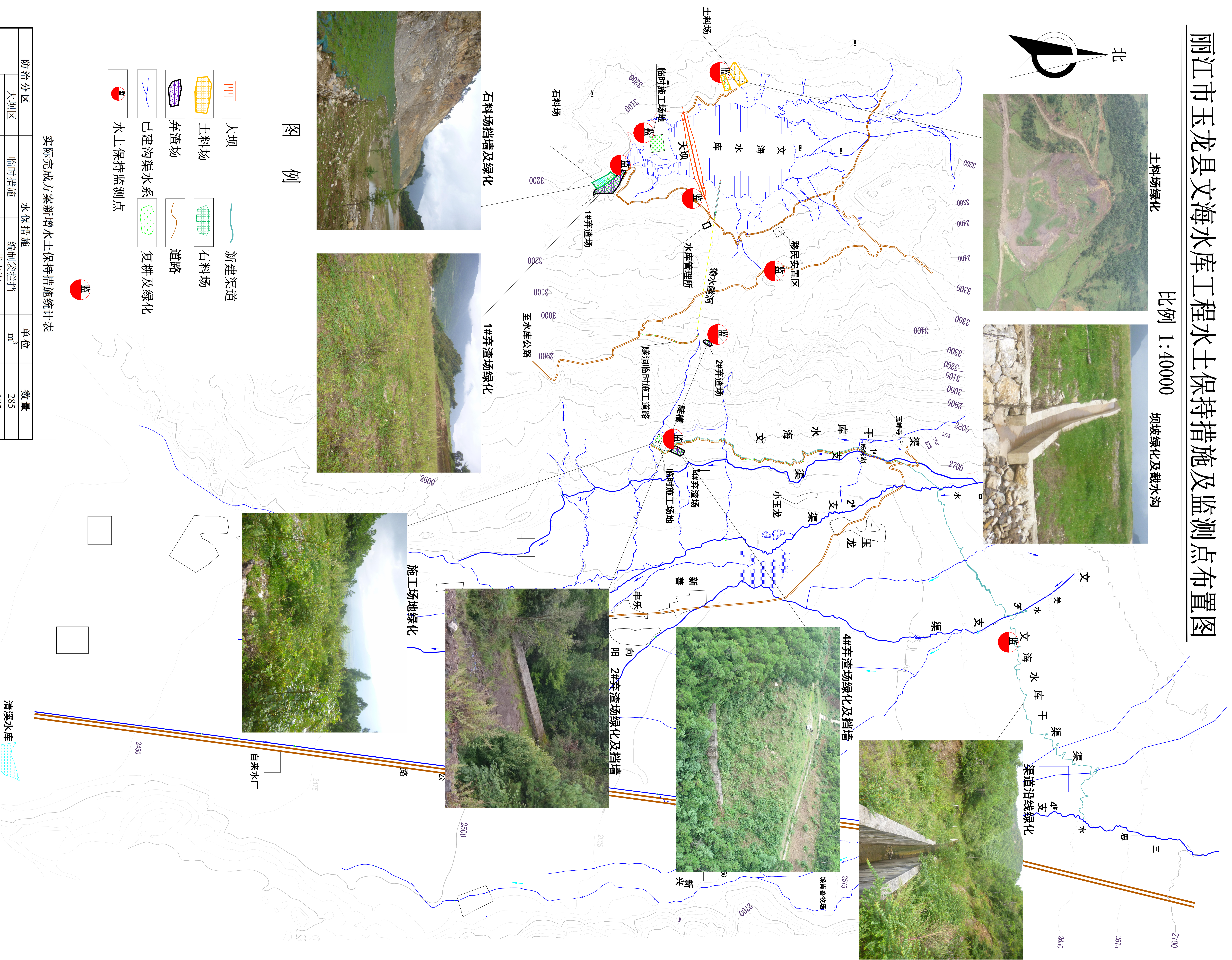
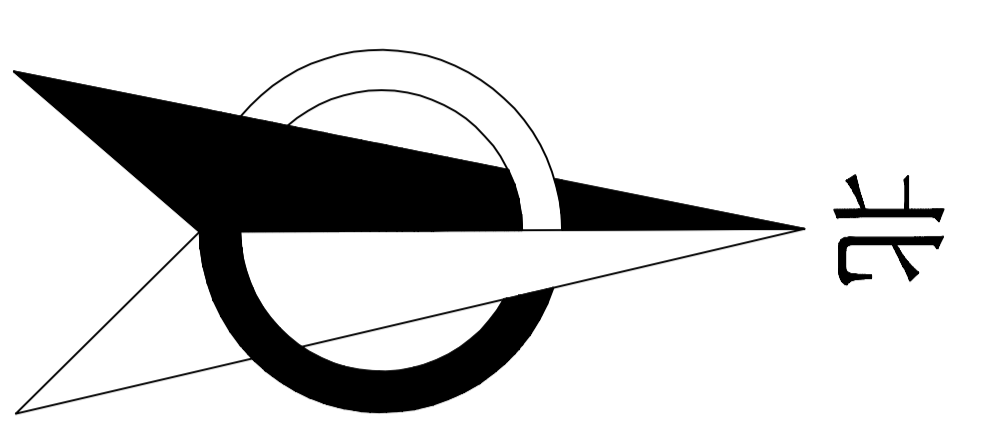


图 例

- 大坝
- 新建渠道
- 土料场
- 石料场
- 弃渣场
- 道路
- 已建沟渠水系
- 复耕及绿化
- 水土保持监测点

实际完成方案新增水土保持措施统计表

防治分区		水保措施		单位	数量
大坝工程区	料场区	临时措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	285
		工程措施	截水沟	m	185
	场内道路区	植物措施	石笼挡墙	m	484
		临时措施	绿化	hm <sup>2</sup>	6.08
		植物措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	76
		临时措施	绿化	hm <sup>2</sup>	0.26
		植物措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	157
		临时措施	绿化	hm <sup>2</sup>	4.50
		植物措施	编制袋拦挡	hm <sup>2</sup>	3.87
		临时措施	绿化	hm <sup>2</sup>	2.41
渠道工程区	弃渣场区	临时措施	编制袋拦挡	hm <sup>2</sup>	3.8
		植物措施	绿化	hm <sup>2</sup>	109
	施工场地区	临时措施	编制袋拦挡	m	122
		工程措施	挡渣墙	m	83
		植物措施	截水沟	hm <sup>2</sup>	1.29
		临时措施	绿化	hm <sup>2</sup>	1.1
施工道路区	植物措施	编制袋拦挡	m <sup>3</sup>	135	

实际完成主体工程设计具有水土保持功能措施工程量统计表

防治分区	措施布设	单位	数量	备注
大坝工程区	工程措施	截水沟	m	2380
	植物措施	坝坡植草护坡	hm <sup>2</sup>	2.52

说明:

- 本项目实施的水土保持措施有:
- 一、已实施的主体工程设计具有水土保持功能措施为: 截水沟2380m, 坝坡植草护坡2.52hm<sup>2</sup>。
  - 二、方案新增水土保持措施完成工程量:
    - (1) 工程措施: 截水沟268m, 挡墙606m;
    - (2) 植物措施: 绿化23.42hm<sup>2</sup>;
    - (3) 临时措施: 编制袋挡墙1003m<sup>3</sup>。