

# 水规总院关于印送云南省保山市潞江灌区工程 可行性研究报告技术咨询意见的函

云南省水利厅:

受贵厅委托(函〔2021〕-494号),我院组织专家于2021年5月20~23日在保山市组织召开会议,对中水北方勘测设计研究有限责任公司编制的《云南省保山市潞江灌区工程可行性研究报告》进行了技术咨询。现将技术咨询意见印送贵厅,供参考。

# 云南省保山市潞江灌区工程 可行性研究报告技术咨询意见

受云南省水利厅委托（函〔2021〕-494号），2021年5月20~23日，水利部水利水电规划设计总院在保山市组织召开会议，对中水北方勘测设计研究有限责任公司编制的《云南省保山市潞江灌区工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）进行了咨询。参加会议的有：水利部长江水利委员会，云南省水利厅，保山市人民政府、发展和改革委员会、水务局，隆阳区人民政府、水务局，施甸县人民政府、水务局，龙陵县人民政府、水务局，保山市潞江灌区工程建设管理指挥部，中水北方勘测设计研究有限责任公司以及云南保山市万润水利电力勘测设计有限公司等单位的领导、专家和代表。会前组织了现场查勘，会议听取了编制单位关于《可研报告》主要内容的汇报，并进行了分组讨论。主要技术咨询意见如下：

## 一、工程建设的必要性

保山市地处滇西各州市地理中心，位于我国通向缅甸中心城市曼德勒和印度城市加尔各答的主要通道上，是通向缅甸和印度最便捷可行的通道前沿，是滇缅公路、中印公路的交叉点，在历史上是对外贸易的交通枢纽。潞江灌区位于保山市怒江干流区，灌区涉及的保山市隆阳区、施甸县和龙陵县均属于国家扶贫开发工作重点县、滇西边境片区区域发展与扶贫攻坚县，巩固拓展脱贫攻坚成果任务重。

潞江灌区自然条件优越，人均水资源及土地资源丰富，人口密度低、光热条件好，不仅是云南省水稻、甘蔗、咖啡主产地，更是全国重要的粮食生产基地、国家级糖料基地、省级香料烟生产基地、小粒咖啡生产基地、油料生产基地和芒果生产基地。但灌区水资源时空分布不均、丰枯变化大，干旱灾害频发，骨干渠系老化失修，渠道衬砌率不足 1/3，缺乏田间配套工程，灌区主要取水水源来自怒江两岸支流的中小型水库，缺乏骨干调蓄水源，工程性缺水问题突出，农业灌溉保证率低。随着区域城镇的快速发展，城镇用水挤占农业用水、农业用水挤占生态用水的现象日益突出，水资源供需矛盾已严重制约当地经济社会的可持续发展，巩固拓展精准脱贫攻坚战成果仍然面临着艰巨的挑战。

潞江灌区是滇西边境扶贫灌溉工程中的重点灌区，是《全国水利改革发展“十三五”规划》（发改农经〔2016〕2674号）、《云南省水利发展规划（2016-2020年）》（云政办发〔2017〕25号）、《云南省供水安全保障网规划》（水规计〔2016〕236号）中确定的新建大型灌区工程。工程实施后，可提高灌区的灌溉保证率，为灌区内粮食及特色农业种植、灌区沿线乡镇提供水资源保障，优化灌区的水资源配置体系，对于保障区域粮食生产安全和乡镇供水安全，提高当地农民收入，巩固拓展脱贫攻坚成果，维护边疆稳定，促进少数民族地区经济社会可持续发展等具有重要意义。因此，建设潞江灌区是必要的。

建议做好与《怒江流域综合规划》的衔接，完善本工程建设

的规划依据。

## 二、水文

### （一）径流

1. 依据相关参证站，采用水文比拟法推算 49 座水库、28 处引水工程的年径流系列和成果是合适的。

2. 建议建立北庙水库与柯街站同步径流系列相关关系，对北庙水库 1991~2019 年径流系列进行插补，经对比分析后推荐采用的系列成果；复核北庙水库站径流年内分配成果。

### （二）年最大设计洪水

1. 根据《云南省暴雨洪水查算实用手册》中的方法由设计暴雨推算 3 座拟建水库的设计洪水是合适的，设计洪水成果合理。采用水文比拟法计算 3 座水库的设计洪水时，选用了柯街站作为参证站，建议增加朝阳站进行分析，计算时考虑 24 小时面暴雨量的修正。

2. 骨干灌溉渠道与河沟 29 处交叉断面的设计洪水成果基本合适，根据河道实测断面，采用曼宁公式计算交叉断面的设计洪水水位基本合适。

3. 建议复核骨干排水渠治理的数量和名称，可参考已经批复的设计洪水成果，或采用设计暴雨推算设计洪水法和水文比拟法分析计算。

### （三）分期设计洪水

3 座水库和 29 处交叉建筑物的分期设计洪水基本合适。建

议补充骨干排水渠 10 年一遇分期设计洪水成果。

#### （四）排涝模数

水田和旱地排涝模数成果合理。水田排涝模数按 2 日暴雨 3 日排至耐淹水深，旱地排涝模数按 1 日暴雨 1 日排干考虑。

#### （五）泥沙

3 座水库的多年平均悬移质和推移质年输沙量成果合理。为满足计算倒虹吸交叉断面河道冲刷深度计算要求，建议补充计算代表站多年平均最大月含沙量。

#### （六）蒸发

3 座水库的多年平均年水面蒸发量成果基本合适。

#### （七）水位流量关系

3 座水库坝址断面和 29 处交叉断面的水位流量关系曲线成果基本合适。建议补充骨干排水渠相关断面的水位流量关系成果。

#### （八）水文自动监测系统

水文自动监测系统规划基本合适。建议对土建、设备投资等进行适当调整；统一配置水文自动测报系统和水量调度控制系统中的水库水位监测设备，避免重复建设。

### 三、工程地质

#### （一）区域构造稳定性与地震动参数

1. 工程区位于横断山脉南段，大地构造单元属于冈底斯—念青唐古拉褶皱系内的舒伯拉岭—高黎贡山褶皱带及福贡—镇

康褶皱带，区内活动断裂发育，构造背景复杂，新构造运动强烈，地震活动频度大，强度高，区域构造稳定性较差~差。

2. 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，灌区基本地震动峰值加速度为 0.15g~0.30g，相应地震基本烈度 7~8 度。

## (二) 水源工程地质

### 1. 羊沟河水库工程地质

(1) 水库区山体雄厚，无单薄分水岭，水库区不存在渗漏问题。库岸总体稳定，不存在规模较大的滑坡体。库区无耕地，不存在浸没问题。初步分析水库区诱发地震的可能性小。

(2) 比选的上、下坝址工程地质条件相近，均具备修建当地材料坝的地形地质条件。经综合比较，推荐上坝址是合适的。

(3) 上坝址坝基岩性以灰岩为主，局部夹砂岩。清除两岸覆盖层和表部松动岩体，全、强风化岩体作为堆石体坝基可基本满足要求。河床覆盖层厚度较大，清除上部松散层，下部较密实的土层可基本满足建基要求。建议本阶段进一步研究强风化岩体的渗透性和可灌性，必要时将心墙坐落在弱风化岩体上。

(4) 溢洪道地层主要为全、强风化岩体，岩体抗冲性差，存在开挖边坡稳定问题，建议考虑必要的工程措施。

(5) 导流洞围岩以灰岩为主，局部夹砂岩，围岩类别以Ⅲ、Ⅳ类为主，进、出口围岩为Ⅴ类。针对围岩稳定性差的Ⅳ、Ⅴ围岩，建议加强支护措施。

## 2. 八萝田水库工程地质

(1) 水库区封闭条件较好，不存在渗漏问题。库岸总体稳定，水库蓄水后局部存在库岸再造问题。水库区不存在浸没问题。初步分析水库区诱发地震的可能性小。

(2) 上、下坝址出露的地层岩性均为粉砂岩，上坝址河谷较宽。相对而言，下坝址工程地质条件略优于上坝址，从工程地质条件考虑，推荐下坝址是合适的。

(3) 下坝址岩性为粉砂岩，覆盖层和强风化层均较厚，工程地质条件适合修建当地材料坝。对于粘土心墙堆石坝，左岸表部低液限粉土呈松散状，建议清除是合适的，强风化岩体作为堆石体坝基可基本满足要求。河床冲洪积卵石混合土，大多呈中密~密实状态，作为堆石体坝基可基本满足要求，对局部存在的架空现象，建议采取必要的工程处理措施。坝基卵石混合土属弱透水~中等透水层，坝基存在渗漏和渗透稳定问题，建议采取防渗措施。

(4) 溢洪道地基主要为卵石混合土，存在的主要工程地质问题是渠基和边坡抗冲性差，需采取必要的工程防护措施。

(5) 导流洞围岩为较坚硬的粉砂岩，围岩类别主要为Ⅲ类，进出口段为Ⅳ类。对稳定性差的进出口段建议考虑必要的工程措施。

## 3. 赛格水库工程地质

(1) 水库区山体雄厚，基本不存在渗漏问题。库岸总体稳

定。水库区不存在浸没问题。初步分析水库诱发地震的可能性小。

(2) 上、下坝址出露的地层岩性基本相同，工程地质条件无本质差别，均具备修建当地材料坝的地形地质条件。相对而言，上坝址覆盖层厚度较薄，工程地质条件略优于下坝址。从工程地质条件考虑，推荐上坝址是合适的。

(3) 上坝址岩性为砂岩、页岩，清除两岸覆盖层，全强风化岩体作为堆石体坝基可基本满足要求。建议本阶段进一步分析强风化岩体的渗透性和灌浆效果，为防渗帷幕设计提供依据。

(4) 溢洪道表部覆盖层为含砾砂质粘土，下部为全、强风化页岩夹砂岩，地基和侧槽边坡为全、强风化岩体，存在岩体强度低、抗冲刷性差和边坡稳定等问题，建议考虑必要的工程处理措施。

### (三) 泵站工程地质

杨三寨泵站地基为中密~密实状砾质土，承载力满足要求。建议注意地基的不均匀变形和开挖边坡稳定问题，并考虑必要的工程措施。

### (四) 滚水坝工程地质

新建和重建滚水坝地基主要为河床冲积的卵石混合土和卵石，承载力可基本满足要求。存在的主要问题是坝基渗漏和渗透稳定问题，建议考虑必要的工程措施。

### (五) 渠道工程地质

1. 报告对新建渠道的工程地质评价结论基本合适。渠道大

部分傍山布置，渠基主要以风化基岩为主，部分为卵石混合土，大部分渠基存在渗漏问题，建议采取防渗措施。对于局部挖深较大的渠道，建议考虑必要的工程处理措施。

2. 报告对管线的工程地质评价结论基本合适。管基主要为冲积砂卵石、粉质粘土、残坡积碎石土，地基承载力可基本满足要求。

3. 报告对渡槽、涵管的工程地质评价结论基本合适。

4. 通过现场调查，已建渠道存在边坡滑落、渠道淤堵等问题，建议对已建渠道采取必要的工程处理措施。

#### （六）天然建筑材料

1. 羊沟河、八萝田、赛格三个水库的防渗土料、坝体填筑料储量和质量基本满足要求。

2. 渠道需要的砌（块）石料可从就近的石料场采购。

3. 混凝土骨料可从当地的商品料场采购。

### 四、工程任务和规模

#### （一）开发任务

工程的开发任务为以农业灌溉为主，结合乡镇供水，为巩固拓展区域脱贫攻坚成果创造条件基本合适。

#### （二）规划水平年及设计标准

1. 现状基准年为 2019 年，设计水平年为 2035 年基本合适。

2. 城镇生活、农村生活及工业供水设计保证率为 95%，农业常规灌溉设计保证率为 75%，高效节水灌溉设计保证率为 85%

基本合适。

3. 灌区排水标准的设计暴雨重现期为 10 年一遇，水田 2 日暴雨 3 日排至耐淹水深，水浇地 1 日降雨 24 小时排除基本合适。

### （三）灌溉供水范围

#### 1. 灌区范围与规模

（1）《可研报告》提出潞江灌区研究范围为怒江干流区，西部以高黎贡山分水岭为界，东部为怒山分水岭，北部和南部分别为保山市的北部及南部市域界，涉及保山市隆阳区、龙陵县和施甸县的 1 区 2 县 13 乡镇基本合适。

（2）《可研报告》提出潞江灌区设计灌溉面积为 65.42 万亩，其中新增灌溉面积 12.13 万亩，改善灌溉面积 25.51 万亩，恢复灌溉面积 4.07 万亩，保灌面积 23.71 万亩。考虑到羊沟河水库建设条件较差以及羊沟河灌片经济性差，建议羊沟河灌片不纳入灌区设计灌溉面积；结合保山市用水总量控制性指标调整的可行性分析，按照以供定需的原则，进一步复核灌区设计灌溉面积。

#### 2. 供水范围

《可研报告》提出的工程供水范围为潞江镇、镇安镇、芒宽乡、蒲缥镇、杨柳乡等 13 个乡镇。建议结合八萝田水库和赛格水库供水对象的复核，进一步复核工程向乡镇供水的供水范围。

### （四）需水预测

1. 建议进一步完善灌区现状水资源开发利用评价成果。

2. 《可研报告》提出的灌区设计水平年的农业种植结构、主

要作物灌溉定额和灌溉制度设计成果基本合适。建议进一步复核高效节水灌溉情况下的蔬菜净定额。

3. 建议结合灌区设计灌溉面积的复核，进一步复核灌区设计水平年需水预测成果。

4. 灌区经济社会发展指标以及城镇生活及工业需水预测成果基本合适。

#### （五）水资源供需分析及配置

1. 建议结合已建水利设施下泄生态基流的复核，进一步复核现状基准年和设计水平年当地水利设施可供水量预测成果。

2. 建议结合灌区设计水平年需水量和可供水量预测成果的复核，进一步复核设计水平年灌区工程建设前的多年平均、 $P=75\%$ 水资源供需分析成果。

3. 经初步分析，保山市的保山灌区、腾冲灌区和潞江灌区等三大灌区建成后，保山市的用水指标已超过 2030 年用水总量控制指标；保山灌区和潞江灌区建成后，隆阳区用水指标已超过 2030 年用水总量控制指标，因此，建议保山市与云南省水利厅沟通，进一步分析保山市用水总量控制性指标调整的可行性，并结合设计水平年灌区工程建成前水资源供需分析成果的复核，进一步复核灌区工程建成后的水资源配置方案。

#### （六）工程总体布局

1. 《可研报告》根据各灌片水源及地形等条件，提出分散供水的灌区工程总体布局，即通过新建八萝田、赛格、羊沟河等 3

座小型水库，新建、重建、加固 19 座拦河滚水坝和新建 1 座提水泵站，以及相关灌溉支渠（管）、小海坝单元和羊沟河单元的连通工程，并利用灌区现有灌溉体系向灌区供水。建议取消小海坝单元与羊沟河单元的连通工程和羊沟河水库，并结合灌区设计灌溉面积的复核，进一步完善灌区工程总体布局。

2.《可研报告》提出灌区充分利用已建水利设施的供水能力，通过渠系配套与节水改造新增和改善灌溉面积基本合适。

3. 建议结合工程总体布局和规模的复核，进一步复核骨干工程建设内容。

## （七）工程规模

### 1. 水库工程

（1）八萝田水库的死水位为 917.0 米基本合适。建议结合水库供水范围和需水库补水过程线的复核，进一步复核水库正常蓄水位，相应复核水库特征洪水位。

（2）赛格水库的死水位为 954.0 米基本合适。建议结合水库供水范围和需水库补水过程线的复核，进一步复核水库正常蓄水位，相应复核水库特征洪水位。

（3）建议结合八萝田水库和赛格水库特征水位的复核，进一步复核八萝田水库和赛格水库回水计算成果。

2. 建议结合灌区设计灌溉面积的复核，进一步复核各灌片干支渠的设计流量。

3. 杨三寨泵站的设计流量为 0.18 立方米每秒基本合适。建

议进一步复核泵站出水池最低运行水位。

#### （八）灌区工程调度运行

建议进一步完善灌区工程调度运行方式的有关内容。

### 五、节水评价

（一）《可研报告》对灌区的现状节水水平和潜力、节水目标和指标、水资源配置方案节水符合性、工程节水符合性等方面进行了评价，提出了符合当地实际情况的节水目标和指标以及相应的节水保障措施，评价内容符合水利部办公厅印发的《大中型水资源开发利用建设项目节水评价篇章编制指南(试行)》（办规计函〔2018〕1691号）和《规划和建设项目节水评价技术要求》（办节约〔2019〕206号）的相关要求，评价结论基本合适。

（二）节水评价范围为潞江灌区的灌溉供水范围基本合适。

（三）根据国家和云南省最严格水资源管理制度及行业用水定额相关要求，《可研报告》提出的灌区主要灌溉作物的净定额、万元工业增加值用水量、城镇管网漏损率等节水指标基本合理。

（四）建议结合本工程实施，健全完善节水制度，加强节水管理机构和队伍建设，落实灌区全面节水行动计划，强化用水监控管理，以保障节水效果。

### 六、工程布置及建筑物

#### （一）工程等级和标准

1. 潞江灌区工程确定为Ⅱ等工程是合适的。
2. 羊沟河水库大坝、溢洪道、输水放空建筑物级别为4级，

次要建筑物级别为 5 级；八萝田水库、赛格水库溢洪道、输水放空建筑物级别为 4 级，大坝提高一级为 3 级，次要建筑物级别为 5 级；大坝、溢洪道设计洪水标准为 30 年一遇、校核洪水标准为 300 年一遇。上述建筑物级别和洪水标准基本合适。建议细化各水库建筑物组成，复核输水放空建筑物级别和洪水标准。

3. 灌区灌溉渠（管）道和渠系建筑物、小海坝羊沟连通工程、滚水坝级别为 5 级，设计洪水标准为 10 年一遇，渠系建筑物校核洪水标准为 20 年一遇；排水渠排涝流量大于 10 立方米每秒的建筑物级别为 4 级，小于 10 立方米每秒的建筑物级别为 5 级；杨三寨泵站主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，主要建筑物设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇。上述建筑物级别和洪水标准基本合适。建议根据泵站建筑物组成情况，细化说明各主、次要建筑物级别和洪水标准。

4. 二级公路涵按公路-I 级设计，三级、四级公路涵按照公路-II 级设计，跨渠生产桥汽车荷载等级按照公路-II 级设计基本合适。

5. 与铁路、公路等交叉建筑物除满足本行业标准外，尚需满足相关行业标准要求。

6. 建议补充各部位建筑物边坡级别，补充说明各水库及灌区内永久场内外交通道路设计标准。

7. 工程区地震动峰值加速度为 0.15~0.30g，相应地震基本烈度为 VII~VIII 度，建筑物按地震基本烈度进行抗震设防基本合

适。

8. 工程合理使用年限为 50 年，4、5 级建筑物合理使用年限为 30 年基本合适。建议复核灌溉渠道合理使用年限。

## （二）工程总布置

潞江灌区由水源工程、渠（管）道工程、提水工程、连通工程、排水工程及田间工程组成。水源工程包括 3 座新建水库、19 座新建和改造滚水坝、1 座新建提水泵站。渠（管）道工程包括维修、续建、重建、新建渠（管）道，合计 67 条，长度 581.34 公里。拟建骨干灌溉渠道工程 56 条，总长 513.44 公里。管道工程新建 11 条支管，总长 67.9 公里。连通工程为维修加固连通小海坝单元与羊沟单元的现状沟渠，长度约 15.88 公里。排水工程为清淤疏浚及新建排水渠 26 条，其中干排 5 条，支排 21 条，总长 187.47 公里。建议结合灌区范围和布置的优化调整，复核工程总布置。

## （三）新建水源工程

### 1. 坝址选择

#### （1）羊沟河水库

根据灌面分布、径流量和地形地质条件，羊沟河水库拟定了上、下两个坝址进行比选。上坝址区位于瓦房乡二道桥村上游 500~1500 米，下坝址区位于瓦房乡栗坡村对应的山谷内羊沟河段范围，两坝址间距离约 3 公里；经综合比选，推荐上坝址基本合适。鉴于两坝址控制的灌溉面积差别较大，建议在规划总体布

局确定的前提下，研究结合移民占地等因素，进一步论证推荐坝址的合理性。

### （2）八萝田水库

根据灌面分布、地形地势及河道情况，八萝田水库拟定了上、下两个坝址进行比选。上坝址位于八萝田村北侧邦杨河上，下坝址库区位于八萝田村下游侧，两坝址沿河道走向距离约 1.6 公里。经综合比选，下坝址投资较省，距离受水区灌面更近，推荐下坝址基本合适。建议进一步完善两坝址布置方案，结合移民占地等因素，进一步论证推荐坝址的合理性。

### （3）赛格水库

根据现场地形地质条件，赛格水库拟定了上、下两个坝址进行比选。下坝址位于芒柳村上游约 0.3 公里，上坝址位于芒柳村上游约 1.5 公里。经综合比选，推荐下坝址。上坝址地质条件较优，库区不存在渗漏问题；下坝址地形条件较优，但左岸灰岩岩组存在渗漏通道，正常蓄水后可能存在岩溶塌陷问题。建议完善下坝址库区防渗方案，进一步比选两坝址。

## 2. 建筑物选型

（1）羊沟河水库、八萝田水库、赛格水库推荐黏土心墙土石坝技术上可行。鉴于黏土心墙土石坝汛期受降雨影响较大，黏土料场占用耕地，不利于环境保护，建议进一步比选沥青心墙土石坝；结合开挖料利用、料场和工程投资等因素，进一步比选坝壳料。

(2) 羊沟河水库、八萝田水库和赛格水库均采用开敞式溢洪道技术上可行。建议结合大坝和溢洪道工程投资、库区淹没补偿、调度运用等因素进一步比选有闸控制溢洪道型式。

(3) 羊沟河水库、八萝田水库输水放空管采用岸边取水口、导流洞内明敷钢管的型式基本合适；赛格水库采用竖井式、城门洞型有压洞，建议输水放空建筑物型式与羊沟河水库、八萝田水库相统一。

### 3. 枢纽布置

(1) 羊沟河水库工程布置基本合适。枢纽建筑物主要由黏土心墙土石坝、左岸溢洪道、左岸输水放空管等组成，坝顶长 185 米，最大坝高 60 米。

(2) 八萝田水库主要建筑物由黏土心墙土石坝、溢洪道及输水放空管组成，坝顶长 394 米，最大坝高 75.5 米。溢洪道布置在大坝右岸覆盖层上，输水放空管布置在大坝左岸山体中。建议补充比较左岸岩基布置溢洪道方案，优化输水放空管布置。

(3) 赛格水库主要建筑物由黏土心墙风化料坝、溢洪道及输水放空洞组成，坝顶长 438 米，最大坝高 78.8 米。建议根据坝址比选结论，进一步复核枢纽布置。

### 4. 主要建筑物设计

(1) 建议复核坝顶高程计算；结合渗流稳定分析，复核心墙设计，优化调整坝体分区和基础防渗处理措施；补充完善坝料设计及填筑标准，复核坝体渗流计算和坝坡稳定计算，补充大坝

抗震措施、应力和变形计算，完善坝坡设计。

(2) 溢洪道采用岸边开敞式正槽溢洪道，消能方式采用底流消能基本合适。建议结合大坝设计、淹没损失等进一步对闸式溢洪道和无闸控制溢洪道方案进行对比分析；补充、完善泄槽地基处理、稳定计算相关内容。

(3) 羊沟河水库、八萝田水库输水放空管布置在大坝左岸山体中的导流洞内，主要由引渠段、岸塔式进水口段、隧洞敷管段、调节阀室、出口泄槽段组成；岸塔式进水口采用叠梁门分层取水。建议结合环境要求，进一步比选分层取水方式，补充稳定计算相关内容。赛格水库输水放空建筑物设计与羊沟河水库、八萝田水库相统一。

#### (四) 灌区工程

##### 1. 工程选址及选线

(1) 《可研报告》对新建绕山、跨沟的羊沟西干、八萝田干渠两条渠道选取了明渠方案、明渠+倒虹吸方案、倒虹吸+隧洞方案、明渠+隧洞方案进行局部线路比选。建议结合线路比选补充比较明渠和管道输水方式。

(2) 杨三寨泵站选址方案基本合适。

##### 2. 建筑物设计

(1) 新建灌溉明渠采用矩形结构基本合适。建议进一步比选结构型式，优化结构尺寸。

(2) 建议进一步分析部分落差较大段渠道采用调流调压阀

消能的合理性。

(3) 根据压力等级选取钢管和球墨铸铁管的管材方案基本合适。建议细化管道中管径与管材设计内容。

(4) 结合水机泵型选择，进一步比选杨三寨泵站布置和结构型式。

(5) 补充新建和重建滚水坝水力计算内容；根据新建滚水坝的地层岩性，复核坝基基础防渗方案。

(6) 建议对连通渠维修衬砌型式进行方案比选，优化结构尺寸。

(7) 对已建排水渠采取清淤措施基本合适。建议复核新建施甸坝干排的横断面结构和衬砌型式。

(8) 田间工程典型设计内容基本合适。建议补充典型灌区设计图件。

## **七、机电及金属结构**

### **(一) 水力机械**

#### **1. 杨三寨泵站**

(1) 按拟定的杨三寨泵站规模，泵站初选 2 台离心泵基本合适。建议复核泵站最低扬程；对泵站选用长轴深井泵、潜水泵及卧式离心泵及其泵房型式（相应泵房型式可为竖井/框架式、缆车式、泵船）作进一步比选，并优选水泵结构型式和主要参数；对于泵船取水方案，建议优化主要机电设备的布置（电气设备可布置在岸上或泵船上部），以减小泵船的尺寸。

(2) 提出的杨三寨泵站水力过渡过程出水管道的最大压力上升率、水泵最大反转转速控制值基本合适；水泵出口采用多功能水泵控制阀断流基本合适。建议根据杨三寨泵站出水管道设计确定的管顶最小内水压力，复核泵站的水力过渡过程计算成果和水锤防护措施。

(3) 提出的杨三寨泵站水力量测系统的设计及初选的主要设备基本合适。建议优化水泵出口检修阀门的结构型式，取消出水池的放空管及阀门；结合泵房型式简化起吊设备的配置，复核设置出水管道充水、泵房排水系统的必要性；取消主泵机组的振荡监测装置和机修设备；复核泵站出水管道空气阀的配置。

## 2. 压力输水管道

(1) 建议根据确定的输水工程布局，补充各压力自流输水管道及其分水口的特性参数汇总表，包括管道名称、设计流量、起点和末端及各分水口的高程、桩号、管道型式、管道公称直径、管道长度、分水流量、分水静水头及设计流量下的水力损失等。

(2) 建议补充压力输水管道的分水阀、检修阀、空气阀、放空阀和流量计的设置原则（检修阀间隔不宜小于 5~8 公里，顺直管段的空气阀布置间距宜为 1 公里左右，放空阀的间距宜为 2~3 公里）；根据压力管线布置的调整相应复核各类附属阀门的配置，以及阀门的公称直径、压力等级；根据分水流量复核分水阀的公称直径，优化小流量分水管末端的消能方式和设备配置。

(3) 建议根据长距离压力输水管道的的水力过渡过程分析结

果，分析其设置水锤防护设施的必要性及其工程量。

(4) 建议结合供水渠道的布置，分析采用流量调节阀消能的经济合理性和可靠性，并优化渠道的消能方式。

### 3. 新建水库

(1) 羊沟河、八萝田等新建水库放空工作阀选用锥形阀基本合适。建议各水库的生态流量工作阀选用锥形阀；锥形阀前的检修阀和供水管前端的检修阀宜选用电动半球阀；根据各水库的供水管道布置复核在坝下设置灌溉供水工作阀的必要性；补充赛格水库放空、生态流量泄放、供水等工作阀和检修阀的配置；复核各类阀门的公称直径、压力等级。

(2) 羊沟河、八萝田、赛格等新建水库工程水力量测系统的设计和初选的主要设备基本合适。

4. 建议补充灌区工程各闸（阀）室、电气设备室等建筑物的采暖通风与空气调节、消防系统的设计和主要设备配置。

## (二) 电气

1. 本阶段对泵站、水库坝区、输水管线沿线阀门的负荷统计成果基本合理，灌溉用电设施供电负荷等级初步确定为三级基本合适。

2. 本阶段杨三寨泵站初步拟定引接一回 10 千伏专用电源的供电方案基本可行，八萝田、杨沟河水库坝区拟定采用 T 接于附近的 10 千伏线路的供电方案基本合适。建议水库配置柴油发电机作为备用电源，补充赛格水库供电设计方案，补充供电线路的

设计原则。

3. 本阶段沿线各调流阀初步拟定采用就近引接 10 千伏电源供电，另配置移动柴油发电机作为备用电源的供电方案。本阶段建议进一步通过技术经济比选后初步确定沿线各阀门电源引接方案，建议考虑施工用电永临结合作为永久供电电源的可行性。

4. 本阶段对泵站、水库、沿线阀门配电系统初步确定的接线设计方案基本合适，建议补充泵站主变压器容量选择依据，完善泵站厂用电负荷统计，复核水库闸门启闭机的起动方式，明确水库箱式变电站的位置。

5. 本阶段拟定的过电压保护及接地设计方案基本合适。

6. 建议进一步优化泵站现地监控系统设备配置，复核泵站继电保护设计方案，完善直流系统的设计方案。

7. 建议明确水库闸门监控、监视信息内容及继电保护配置原则。

8. 建议复核电气设备工程量，进一步梳理材料清单，避免重复计列。

### （三）工程信息化

1. 本阶段拟定的以工程建设管理、工程运维管理、水量计量与水费计收、水量调配、防汛抗旱预警、办公自动化、移动应用、基于 BIM+GIS 的运维管理平台等业务功能为基础构建工程信息系统，建设方案基本可行。

2. 本阶段拟定的信息系统总体框架基本可行。

3. 本工程信息系统部署方式及远程集控系统总体方案基本可行，建议复核调度中心部署计算机监控系统设备的必要性。

4. 建议进一步明确信息采集范围及通信传输方案。补充水库水位监测数据的信息采集，宜商相关专业复核生态流量监测、水质监测、水温监测等数据的采集。

5. 建议完善通信系统组网设计方案，优化保山市调度中心及各调度分中心通信网络系统设备配置，核减语音通信系统规模。

6. 本阶段对信息系统的网络安全系统设计原则基本合适。建议优化网络安全管理系统设备配置。

7. 本阶段对数据资源管理平台和应用支撑平台的设计方案基本合适。

8. 本阶段各应用系统功能设计方案基本合适，建议合并重复功能模块。

9. 建议补充信息资源共享方案设计，初步确定共享对象、共享内容及共享技术方案。

10. 建议复核信息系统工程量清单。

11. 建议结合现有腾冲市大型灌区工程的推进及相关运行管理方案，研究建设统一的信息化调度管理的可行性。

#### （四）金属结构

##### 1. 水库工程

（1）八萝田水库和羊沟河水库导流兼取水洞进口拦污栅采

用滑动栅、采用固定卷扬式启闭机配拉杆操作，导流事故闸门采用定轮闸门、启闭机采用固定卷扬式启闭机基本合适。本阶段建议研究钢管和隧洞检修及事故工况下的闸门充水平压方式，结合环保要求补充取水设备布置及选型。

(2) 本阶段建议复核赛格水库导流兼取水洞设备布置及选型，可与八萝田水库和羊沟河水库统一设备布置及选型。

## 2. 滚水坝工程

引水闸工作闸门采用一体化闸门，冲砂闸工作闸门采用铸铁闸门、启闭机采用螺杆式启闭机，以及闸门和启闭机主要设计参数、典型布置基本合适。

## 3. 渠道工程

各节制闸、退水闸及斗门采用铸铁闸门、启闭机采用螺杆式启闭机，各分水闸采用一体化闸门，以及闸门和启闭机主要设计参数、典型布置基本合适。

4. 钢闸门采用喷锌加封闭漆，铸铁闸门采用涂料防腐的设计方案合适。

5. 本阶段建议根据水工布置调整相应调整金属结构设备设计。

# 八、施工组织设计

## (一) 料场的选择与开采

水库工程、输水线路工程所需砂砾石料、混凝土骨料及赛格水库块石料采用外购商品料方式解决基本合适。

水库工程黏土心墙填筑料从各料场开采获得，料源选择基本合适，包括：羊沟河水库粘土料来源于二道桥库区土料场、桂花村土料场，平均运距 6 公里；八萝田黏土料场位于大坝右岸山坡，平均运距 4 公里；赛格水库黏土料来源于 1、2、3 号土料场，平均运距 12 公里。建议进一步开展如下工作：（1）落实羊沟河水库、八萝田水库、赛格水库黏土料场是否占压基本农田、是否在生态红线范围内；（2）进一步复核羊沟河水库的二道桥库区土料场、桂花村土料场的储量、质量，在储量、质量满足要求的前提下，建议优先选用二道桥库区土料场。

水库工程坝壳填筑料从各料场开采获得，料源选择基本合适，包括：赛格水库坝壳填筑料为风化料，料场位于芒柳村西北侧，平均运距 1.6 公里；羊沟河水库堆石料料场（含该工程所需块石料）位于库区南侧，运距平均 1.0 公里；八萝田水库堆石料场（含该工程所需块石料）位于芒宽乡西侧芒宽河左岸，平均运距 14 公里。建议联合地质、水保、环保、移民等相关专业进一步落实羊沟河水库、八萝田水库堆石料料场是否在生态红线范围内。

## （二）施工导流

羊沟河水库、八萝田水库、赛格水库等 3 座新建水库工程施工导流建筑物级别为 5 级，导流标准为全年 10 年一遇洪水，采取围堰一次拦断河床、隧洞导流的导流方式，土石围堰结构型式基本合适。

建议进一步补充完善如下工作：（1）3座水库工程导流洞进口高程普遍偏高，不利截流及导流洞过流，宜研究尽量降低导流洞进口高程的可行性；（2）按照围堰尽量高（在一个枯期能完工的前提下）、导流洞洞径尽量小（不小于最小施工断面要求）的原则优化导流洞径；（3）结合河床地形、地质条件，优化羊沟河水库、八萝田水库、赛格水库上游围堰布置方案及堰基、堰身防渗方案。

### （三）主体工程施工

主体工程的施工程序、方法、进度和主要施工机械设备选型基本合适。建议补充完善穿越建筑物的施工方案；下阶段进一步分析雨季施工停工标准，优化坝体填筑单项进度。

### （四）施工交通及施工总布置

工程对外交通运输利用当地现有交通道路的运输方案，场内临时道路布置基本合适；混凝土拌和站、施工供水、施工供电及其它附属工厂设施的规模、主要设备配套选型和布置方案基本合适；土石方调运平衡及堆弃渣规划方案基本合适。建议进一步复核场内道路标准、水库工程施工供水规模。

### （五）施工总进度

1. 施工总进度的编制依据、原则及施工分期基本合适。
2. 工程施工总进度安排基本合适。建议复核赛格水库单体工程施工进度，补充工程关键线路，复核工程总工期。

## 九、建设征地与移民安置

## （一）建设征地范围

1. 水库淹没影响耕（园）地的征收采用 5 年一遇设计洪水标准基本合适；林地、草地及其他土地按正常蓄水位征收基本合适。建议复核农村居民点、农村道路、10 千伏输电线路和通讯线路等专业项目的设计洪水标准。

2. 建议根据地勘成果，复核滑坡、塌岸及浸没等水库影响区处理范围。

3. 建议补充说明枢纽工程区的永久进场道路、渣场和料场等占地范围；补充说明水库淹没区与枢纽工程区重叠部分的处理及渣场、料场等占地的永临结合范围。

4. 建议根据工程规划、工程布置、施工组织设计和工程管理范围的调整，复核永久征收和临时征用土地的范围和面积。

## （二）实物调查

1. 实物调查的依据和内容基本合适。

2. 建议可研阶段请云南省政府尽快颁布“停建通告”，“停建通告”后，设计单位、涉及地方政府和项目业主等联合开展实物全面调查工作并履行相关公示、确认程序，涉及县（区）地方政府出具实物调查成果的书面确认意见。建议人口全面调查、房屋逐栋丈量、土地调查采用实测 1:2000 地类地形图量图计算面积并现场核对地类和权属。建议补充说明涉及基本农田及公益林地情况。

3. 建议委托有资质的单位开展压覆文物古迹及矿产资源的

调查评估。并出具有关主管部门对压覆文物古迹及矿产资源的书面意见。

### （三）农村移民安置规划

1. 建议根据开展实物调查时间及施工工期安排，复核设计基准年及规划设计水平年。

2. 根据涉及县（区）近三年国民经济统计资料及“十四五”规划等相关资料，复核人口自然增长率。

3. 建议在征求农村移民意愿和地方政府意见的基础上，根据当地实际情况，提出切实可行的农村移民安置方案。建议生产安置采用调剂耕地及一次性货币补偿相结合的方式，搬迁安置采用分散后靠及一次性货币补偿相结合的方式。

4. 建议补充云南省后期扶助相关内容。

### （四）临时用地复垦规划

建议根据不同土地占用类型，补充临时用地复垦规划设计并复核复垦投资。

### （五）专业项目处理

1. 建议补充农村公路恢复改建方案并复核补偿投资。

2. 建议补充 35 千伏及 10 千伏输电线路、通讯线路恢复改建设计并复核补偿投资。

### （六）建设征地移民安置补偿投资估算

1. 建设征地移民安置补偿投资估算编制的原则和方法是基本合适的。

2. 永久征收各类土地补偿补助标准按云南省最新颁布的综合地价文件的有关规定计列基本合适。

3. 建议补充典型房屋单价测算分析内容，复核房屋补偿标准。

4. 建议进一步复核基础设施补偿标准。复核坟墓补偿单价。

5. 根据水利部发布的《水利工程设计概（估）算编制规定（建设征地移民补偿）》（水总〔2014〕429号）确定的其他费用和基本预备费费率基本合适。

6. 根据国家和云南省有关规定确定的耕地占用税、耕地开垦费、森林植被恢复费和被征地农民基本养老保险费等税费标准基本合适。

#### （七）其他

建议按同等精度补充三个水源水库坝址比选方案的实物调查成果及建设征地移民安置补偿投资估算。

### 十、环境影响评价

（一）环境影响总体评价结论基本合适。工程实施后，将显著提高灌区农业供水保障能力，改善农业灌溉条件，提高灌区抗旱减灾能力，同时为灌区城乡生活供水安全提供保障。工程建设对环境的主要不利影响是新建水库大坝阻隔、水文情势和水温变化对河流生态的影响，受水区新增污染负荷对河流水环境的影响等。在加强水环境治理和生态保护，落实各项保护修复措施后，不利环境影响可以得到减缓和控制。

(二) 建议抓紧沟通生态环境主管部门, 编制相关规划环评文件, 作为本工程规划环评准入依据。

(三) 环境保护目标及环境制约因素分析基本合适。部分渠系维修加固工程涉及饮用水水源一级或二级保护区, 建议取得当地政府部门同意工程建设的意见。

(四) 八萝田、赛格、羊沟河水库工程非汛期生态流量按引水断面多年平均流量的 10%和 90%保证率最枯月平均流量取外包确定, 汛期生态流量按引水断面多年平均流量的 30%确定基本合适。建议进一步明确拦河滚水坝、已建水库等的生态流量泄放要求, 补充完善生态流量计算成果。

(五) 建议结合当地已建同类型水库水温调查资料, 复核新建水库水温预测成果, 进一步分析论证低温水减缓措施。

(六) 建议补充完善新建水库初期蓄水期、运行期生态流量泄放措施及生态流量监控方案。

(七) 建议补充完善陆生、水生生态调查成果以及预测评价内容, 进一步优化完善生态保护措施。

(八) 建议根据调整后的环保措施及环境监测方案, 复核环境保护投资估算。

## 十一、水土保持

(一) 主体工程水土保持分析评价内容和结论基本合适。建议从扰动地表面积和弃渣量、水土流失量、保护生态等方面完善对主体工程方案比选的评价内容, 补充主体工程中具有水保功能

措施的分析与评价等相关内容。

(二)水土流失防治责任范围界定原则基本合适。本项目水土流失防治责任范围包括新增征占地、改扩建工程扰动原有工程占地,建议根据工程征占地面积和扰动范围进一步复核水土流失防治责任范围。

(三)水土流失预测时段、内容和方法原则可行。建议进一步补充完善相关内容,复核水土流失预测成果。

(四)项目区位于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区,水土流失防治标准执行西南岩溶区水土流失防治一级标准和相应的防治指标值是合适的。

(五)水土流失防治分区基本合适。建议进一步补充完善弃渣场选址的原则、位置、级别、设计标准和防治措施,补充水土流失防治措施体系图;并根据防治分区进一步复核植被恢复与建设工程级别。

(六)根据项目区的土地利用情况,说明可剥离表土区域、面积、厚度和表土量;根据后期覆土需求,补充表土需求与利用分析,复核表土临时堆存区占地和临时防护措施。

(七)建议进一步完善水土保持施工组织设计和水土保持监测方案。根据水利部办公厅办水保〔2020〕161号文,复核水土保持监测设计内容。

(八)水土保持工程投资估算编制依据和方法基本合适。应补充充分年度投资,并根据主体工程变化复核水土保持投资。

(九)补充水土流失防治责任范围及防治分区措施总体布局图、水土保持监测站点分布图、水土保持措施典型设计图。

## 十二、劳动安全与工业卫生

对主要危险有害因素的分析,以及劳动安全防范措施及工业卫生防护方案基本合适。建议根据调整的工程布局及主要建筑物设计,复核报告相应内容。

## 十三、节能评价

(一)灌区工程利用水库调蓄、采用自流为主的供水方式,局部视需要设置提水泵站,工程综合能耗指标低,灌区总体布局基本符合节能要求。

(二)提出的主要节能降耗措施基本合适。建议根据设计调整,并在补充各供电线路、工程管理车船设备等能耗量的基础上,复核工程建设期和运行期的能耗量以及工程的综合能耗指标;补充采暖通风与空气调节系统的节能设计措施。

## 十四、工程管理

(一)《可研报告》提出,拟成立潞江灌区工程管理局作为项目法人,负责工程运行管理,初拟管理人员 91 人。建议补充说明现有灌区管理机构、人员编制、管理设施等情况;梳理优化管理体制、机构设置和人员编制;尽快落实工程管理机构的批复文件。

(二)建议结合现有灌区管理设施情况,复核管理用房、交通工具等管理设施配置。

(三) 工程管理和保护范围基本合适。建议根据工程布置, 复核工程管理范围。

(四) 工程运行期管理费用来源基本合适。工程运行期管理费用主要来源于水费收入, 不足部分由财政补贴。

## 十五、投资估算

(一) 根据工程特点及规模, 工程投资估算的编制原则、依据采用水利部《水利工程设计概(估)算编制规定》(水总〔2014〕429号)、《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(办水总〔2016〕132号)、《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)等有关文件及相关配套定额基本合适。其中, 水库工程按引水工程取费标准, 灌区工程按灌溉工程(2)取费标准是合适的。

(二) 水库、灌区工程人工工资、施工用电、水、风等基础单价计算基本合理, 建议按2021年最新季度价格水平, 复核自采(购买)砂石料价格及工程主要材料预算价格。

### (三) 工程项目及单价

1. 水库工程: 建议复核土方开挖(运距)、黏土(沥青)心墙(运距)、坝壳(堆石等)料填筑(运距)、防渗墙(成槽/浇筑)单价; 建议修改部分溢洪道混凝土、防浪墙混凝土、钢模板(工程量)、钢支撑、下游排水棱体碾压堆石、石渣(土石)回填、草皮护坡等单价; 建议复核永久及临时交通工程(道路、桥梁)、供电设施工程(等级、工程量)、单价。

2. 灌区工程：建议复核球墨铸铁管、钢管、管座基础回填、聚硫密封胶、钢栏杆等单价；建议复核检修阀井、空气阀井、排水阀井、减压调流阀井、流量计井等项目工程量、单价及投资；建议复核各处工程穿公路等顶管工程量、估列单价；建议复核杨三寨泵站（泵船）项目工程量、单价及投资；建议复核渠道清淤工程量、单价及投资。

3. 建议复核水库、灌溉渠（管）道工程中，水力机械、电气设备、厂坝区馈电设备、工程管理信息化系统设备（水情测报设备等）数量、单价。

4. 建议复核水库、灌溉渠（管）道工程中，闸门（铸铁门）、启闭机、拦污栅等金属结构设备数量（重量）、单价及投资。

5. 建议复核施工临时工程中，高喷灌浆工程量、单价及投资。

6. 建议根据工程投资的调整、变化，复核工程建设管理费、工程建设监理费、生产准备费、科研勘测设计费等各项费用。

7. 建议根据工程生产管理要求（确定的管理单位定员等），复核永久管理房屋建筑工程中，仓库、防洪（生产）调度（信息化）、办公用房（面积）单价及投资，交通设备数量、单价等。

（四）建议根据工程各专业咨询意见及设计方案的比选、优化，复核并调整各部分工程项目、工程量、单价及投资；进一步完善工程投资估算。

## 十六、经济评价

### （一）国民经济评价

国民经济评价采用的依据和方法基本合适。潞江灌区建成后，可有效改善灌区灌溉条件，发挥灌溉、供水效益，对边疆少数民族地区巩固拓展脱贫攻坚成果，实施乡村振兴战略等均具有重要作用。经初步测算，经济内部收益率大于 6%，建设本项目在经济上是合理的。建议进一步复核灌区的灌溉效益和供水效益。

### （二）财务分析

1. 建议结合灌区设计水平年水资源配置方案的复核，进一步复核灌区灌溉和城乡供水的单位运行成本和单位供水成本。

2. 建议结合灌溉和城乡供水的单位运行成本和单位供水成本的复核，进一步复核骨干工程末端的农业灌溉水价和城乡供水水价。

3. 建议对工程的财务生存能力进行分析，提出保障工程良性运行的政策建议。

## 十七、社会稳定风险评价

根据国家发展改革委《关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资〔2012〕2492 号）和水利部《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》（水规计〔2012〕474 号）的要求，本工程项目编写了社会稳定风险分析篇章。建议补充社会稳定风险评估报告并由地方政府对评估结论出具确认意见。