

附件

重庆市南川金佛山水利工程初步设计变更报告 专家审查意见

2021年7月13~16日，重庆市水利局在重庆创世纪宾馆组织召开了《重庆市南川金佛山水利工程初步设计变更报告》(以下简称《变更报告》)专家评审会议，参加会议的有：重庆市南川区水利局、万盛经开区水利局、綦江区水利局、市水投集团、重庆市金佛山水利水电开发有限公司，贵州省遵义市水利局、桐梓县水务局、狮溪镇人民政府、水坝塘镇人民政府、桐梓县水务投资有限公司，重庆市水利电力建筑勘测设计研究院有限公司(以下简称设计单位)的领导、代表及特邀专家。会议成立了专家组，专家组会前审阅了《变更报告》，踏勘了工程建设现场，会上与会人员听取了项目法人的介绍和设计单位的汇报，进行了充分讨论，设计质量评定为基本合格，并提出了修改补充意见。2021年9月27日，项目法人提交了修改后的《变更报告》，经专家组审核，基本同意修改后的《变更报告》，并形成了评审意见如下。

一、初步设计批复、历次变更批复及工程实施情况

(一)初步设计批复情况

2013年5月30日，水利部以水总〔2013〕249号批复了《重庆市南川金佛山水利工程初步设计报告》，主要内容为：金佛山水

利工程是一座以灌溉、供水为主，兼顾发电等综合利用的水利工程，水库正常蓄水位 836.00m，水库总库容 1.01 亿 m^3 ，设计灌溉面积 30.59 万亩，坝后及干渠跌水电站总装机容量 6600kW，多年平均供水量 8700 万 m^3 。工程由枢纽工程和灌区工程组成；枢纽工程由钢筋混凝土面板堆石坝（最大坝高 109.8m）、右岸开敞式岸边溢洪道、左岸泄洪放空洞（导流洞改建）、灌溉引水发电取水口及其引水洞、坝后电站、管理房、上坝公路组成；灌区工程布置 1 条总干渠、4 条干渠、2 条分干渠、1 条支渠，总长 130.62km，其中：明渠 84.07km、隧洞 34.87km（14 座）、渡槽 0.33km（4 座）、倒虹管 5.34km（14 座）、管道 5.65km、电站 0.36km（管道和陡槽）。工程施工总工期 60 个月，工程总投资 203732 万元。

（二）历次变更批复情况

1.2017 年水利部重大变更批复

2017 年 11 月 1 日，水利部以“水规计〔2017〕352 号”批复了《重庆市南川金佛山水利工程重大设计变更报告》（以下简称“2017 水利部变更”），变更主要内容为：

左岸高陡边坡垮塌区域加固处理：已实施完成，主要对大坝左岸岸坡桩号 X0-090~X0-260、高程 865~893.0m 失稳段边坡进行支护处理，高程 865.0m 以下采用系统锚索处理。桩号 X0-090~X0-260 段以外范围采用削坡、钢筋混凝土格构、喷混凝土等支护处理。

枢纽工程溢洪道：泄槽段由开敞式改为箱涵埋藏式，出口位

置调整至靠近大坝下游坝脚；常规连续鼻坎调整为异形差动式挑坎；挑坎下游采用混凝土桩和裙板防护。溢洪道泄槽出口调整后，坝后电站位置、进厂道路相应调整。

灌区工程输水线路：南平干渠桩号 B0+000~B4+613.38、B15+076.29~B21+446.86 两段线路变更，相应总干渠末端延长，南平干渠、南极干渠起点变化。南平干渠桩号 B15+076.29~B21+446.86 明渠段变更为钢管。

大坝料场：将初设批复的大坝填筑料料源由大坪料场调整为利用位于大坝右岸的甑子岩危岩体治理工程(W29、W23)开挖料。

2. 2019 年市水利局变更批复（苗家屋基补充料场）

为满足大坝施工填筑强度要求，市水利局于 2019 年 1 月以渝水许可〔2019〕1 号批复在库区正常蓄水位以下开采苗家屋基料场，作为大坝堆石区填筑料，开采有用料 30 万 m³。

（三）工程实施进展情况

1. 枢纽工程

大坝、溢洪道、取（放）建筑物、坝后电站厂房及枢纽区边坡支护已完工，水库于 2020 年 12 月 30 日下闸蓄水。

坝后管理房、鱼类增殖站未动工。

2. 灌区工程

截止 2021 年 6 月底，灌区工程实施进展情况：

总干渠：明渠开挖 1.536km，马鞍山隧洞工程完成开挖，浇筑底板 8.89km，浇筑侧墙顶拱 2.16km；冉家湾隧洞开挖 1.017km。

南极干渠：牛角尖隧洞开挖 0.911km，塔坡隧洞主洞、支洞合计开挖 1.04km；半溪河电站进厂道路初期开挖完成，道路边墙混凝土浇筑（含内侧边坡挡墙）完成 80%，进厂公路桥已完成。

南平干渠：水角井隧洞、大湾沟隧洞、大槽湾隧洞开挖分别完成 1.45km、1.92km、0.93km，水竹坪隧洞、长岭岗隧洞完成开挖；小鱼泉倒虹管河床段钢管安装及混凝土浇筑完成，沟槽及左岸镇墩基坑开挖基本完成；茨竹沟倒虹管沟槽开挖基本完成；压力管道已完成沟槽开挖及管道安装 4.83km；A 段明渠开挖及边坡锚杆支护完成，外侧挡墙完成 0.28km；B 段明渠完成开挖约 90%；咀上电站厂房抗滑桩和进场道路已完成，尾水箱涵、泄槽底板及边墙、前池明渠及箱涵等部分浇筑完成，压力管道镇支墩浇筑至管底标高。

汤家沟分干渠：已完成隧洞开挖，未衬砌。

狮溪干渠、金南分干渠、水塘坝支干渠：未动工。

二、设计变更理由及内容

（一）设计变更理由

基本同意本次提出的设计变更理由。

1. 枢纽工程

一是落实 2017 年水利部重大变更设计提出的意见和建议；二是施工期补充了勘察工作，大坝右岸及溢洪道揭示的地质条件与初设相比变化较大；三是根据帷幕灌浆先导孔试验成果，加深了河床段帷幕深度；四是施工时序调整增加了工程处理措施。

2. 灌区工程

一是绿色发展理念和城区建设等渠道周边边界条件变化，将部分明渠调整为隧洞或压力管道；二是沿线局部工程段揭示地质条件变化和结合当地政府意见，调整部分渠线及建筑物设计；三是行业规范和技术标准更新，调整部分结构混凝土标号及隧洞衬砌厚度；四是施工组织方案变化，调整部分隧洞断面尺寸及明渠衬砌材料。

（二）设计变更内容

基本同意设计变更主要内容。

1. 枢纽工程

一是调整大坝下游量水堰截水墙位置、增加观测箱涵和竖井；优化下游坝坡护坡型式、河床趾板建基面高程；适当调整帷幕灌浆深度；进厂公路前段与总干渠结合，后段经下游河道与乡村道路连接进入。

二是在复建公路与溢洪道控制段交通桥连接道路的下游增设挡墙和斜坡支护；提高控制段交通桥及门机轨道梁的混凝土标号；调整下游防冲区范围和处理措施等。

三是调整引水系统末端布置。

四是将坝后电站厂房位置向坝脚上移约 100m，平面布置相应调整；增加厂房左岸边坡治理。

五是调整大坝左岸上游边坡治理措施。

六是管理房位置调整至大坝右岸下游约 300m 处。

七是鱼类增殖站调整至大坝右岸下游约 400m 处、高程 780m。

2. 灌区工程

总干渠：原桩号总 B0+000~总 B0+270 段由明渠+箱涵调整为箱涵；冉家湾隧洞进口结合牛角尖隧洞进口进行调整。调整后，渠道长度由 17.44km（其中：明渠 5.24km，隧洞 12.20km/2 座）调整为 17.79km（其中：明渠 3.48km，隧洞 14.31km/2 座）。

南极干渠：原桩号南极 B0+000~B3+204 段由明渠+牛角尖隧洞调整为牛角尖隧洞，南极 B4+020~B4+746 段明渠调整为寨子坡隧洞，南极 B5+568~B8+469 段由明渠+堡山隧洞调整为堡山隧洞，南极 B9+138~B16+070 段由明渠+塔坡隧洞、斗笠咀隧洞调整为塔坡隧洞。调整后，渠道长度由 18.53km（其中：明渠 12.75km，隧洞 4.56km/4 座，渡槽 0.09km/1 座，倒虹管 1.13km/3 座）调整为 14.70km（其中：明渠 1.35km，隧洞 11.85km/4 座，渡槽 0.05km/1 座，倒虹管 1.13km/3 座，压力管道 0.32km）。

南平干渠：原桩号南平 B1+054~B1+486 段由明渠调整为长岭隧洞，南平 B1+624~B2+568 段由明渠+倒虹管调整为茨竹沟倒虹管，南平 B3+903~B4+625 段由明渠+倒虹管调整为水竹坪隧洞，南平 6+814~南平 8+630 段由明渠调整为大槽湾隧洞，南平 8+630~南平 9+500 段的电站前池、压力管道及泄槽位置调整，南平 9+500~南平 11+797 段水角井隧洞进出口位置调整，南平 11+797~南平 14+792 段由明渠+倒虹管调整为压力管道。调整后，渠道长度由 21.34km（其中：明渠 12.18km，渡槽 0.19km/2 座，

隧洞 6.93km/4 座,倒虹管 1.63km/6 座,暗渠 0.11km,陡坡 0.30km)调整为 20.32km(其中:明渠 3.35km,隧洞 6.57km/5 座,倒虹管 0.94km/2 座,压力管道 9.47km)。

沿塘干渠:取消初设批复的新建桩号沿 15+100~沿 20+000 段明渠,保留已成渠道输水。调整后,渠道长度由 20.00km(其中:已成 15.10km,新建 4.90km)调整为保留已成渠道 15.10km。

狮溪干渠:原桩号狮 0+000~狮 0+054 段由暗渠调整为倒虹管,狮 0+054~狮 9+533 段由明渠+枫林岗隧洞、罗家山隧洞+渡槽变更为枫林岗隧洞,狮 9+533~狮 20+936 段由明渠+风吹岗隧洞+老湾倒虹管、漆树塘倒虹管变更为压力管道。调整后,渠道长度由 20.94km(其中:渠道 11.87km,隧洞 7.48km/3 座,渡槽 0.05km/1 座,倒虹管 1.54km/2 座)调整为 18.91km(其中:隧洞 8.67km/1 座,倒虹管 0.08km/1 座,压力管道 10.16km)。

金南分干渠:渠系线路走向调整,原桩号金南 0+000~金南 23+740 段由明渠+倒虹管+跌水变更为倒虹管+隧洞+管道。调整后,渠道长度由 23.74km(其中:渠道 21.92km,隧洞 0.72km/1 座,倒虹管 1.04km/3 座,陡坡 0.06km)调整为 4.41km(其中:隧洞 2.80km/2 座,倒虹管 1.30km/1 座,输水管道 0.31km)。

水坝塘支渠:渠系线路调整,原桩号水 0+000~水 5+650 由压力管道(PE 管)调整为城隍山隧洞。调整后,渠道长度由 5.65km(其中:管道 5.65km)调整为 2.82km(隧洞/1 座)。

三、水文

本次设计变更将初设采用的水文站资料系列从 1965~2010 年延长到 1965~2018 年。经分析对比，坝址径流成果、坝址设计洪水、分期设计洪水仍采用初设阶段成果。

灌区工程增加了 21 处跨河断面设计洪水计算，成果基本合理；跨河渠系断面分期设计洪水仍采用初设阶段成果。

四、工程地质

（一）枢纽工程

1. 大坝

面板堆石坝已完工。趾板地基为弱风化基岩，主堆石区建基面为基岩，次堆石区保留了少量密实砂卵石，其中河床趾板开挖至初设建基面前已揭示较完整基岩，建基面适当抬升优化合理；左岸岩体裂隙较发育，局部超挖，揭示裂隙的处理基本合理。

防渗工程评价结论基本合理。河床段为隔水性较好的页岩，帷幕底界深度较初设有所增加，防渗处理较可靠；左岸 X1 裂隙残留段有必要增加副帷幕，灌浆平洞内帷幕采用斜孔灌注处理属于针对陡倾裂隙的较有效处理方法；针对右岸泥质条带灰岩的防渗局部进行了加深处理是必要的。

2. 溢洪道

溢洪道建基面均为弱风化基岩，地基处理基本合理。

溢洪道外边墙距离基岩陡坎边缘近，局部存在悬空缺口，虽已采用混凝土回填或桩基补强处理，但仍存在一定的变形风险，建议加强变形监测。

3.泄洪放空洞、交通洞、引水隧洞

泄洪放空洞、交通洞、引水隧洞等隧洞进出口及围岩评价与处理基本合理。

4.坝后电站

坝后电站厂房地基及边坡地质评价基本合理。厂房左岸边坡存在危岩，现暂未处理，建议加强监测，必要时按已有设计方案加固处理。

5.边坡

大坝左岸边坡处理后的稳定性已经过较长时间的监测验证，地质评价与处理基本合理。建议继续加强监测，尤其是泄洪放空洞进口边坡。

6. 管理房

拟建管理用房位于大坝右岸下游崩坡积堆积体上，现状地形坡度较缓，堆积体整体稳定，基础形式可采用扩展基础或桩基础，应注意加强场地内边坡的支护以及地表排水设计。

7. 鱼类增殖站

拟建鱼类增殖站位于复建公路边坡下方，基岩顶面起伏显著，应重视地基差异变形对建（构）筑物的影响。

（二）灌区工程

基本同意工程地质评价结论。

灌区工程包括总干渠、南极干渠、南平干渠、南平咀上电站、南极半溪河电站、金南分干渠、狮溪干渠、水坝塘支渠。线路沿

线未发现大型滑坡、崩塌等严重不良地质现象，场地基本稳定。

隧洞围岩岩性为灰岩、白云岩、粉砂岩、页岩与泥岩，类别为Ⅲ~Ⅴ类，分属局部稳定性差、不稳定、极不稳定，Ⅳ、Ⅴ类围岩应及时进行初期支护并永久衬砌。强岩溶化灰岩段易遇涌水、突泥，二叠系地层页岩段有不良气体存在。进、出口洞脸边坡应分级开挖并及时支护。

结合实际开挖情况，各建筑物镇墩以弱风化岩体作为持力层，其他建筑物以基岩或夯实处理后覆盖层为持力层，并注意边坡稳定问题。

建筑物跨越铁路、高速时，应进行专项设计，并注意管线基础开挖对已有管线及建筑物的影响。高度重视倒虹管与渠道开挖边坡稳定问题。

南平咀上电站厂房建成后，不应在厂房周边实施大规模工程开挖疏干地下水，避免厂房地基沉降或诱发岩溶塌陷等严重问题。

（三）渣场

各渣场均无严重不良地质现象，属基本稳定场地。挡渣墙置于基岩上，并设置排水设施，保证挡渣墙稳定。

（四）天然建筑材料

基本同意地质评价结论。

枢纽工程用料主要来源于甌子岩危岩治理开挖灰岩料、坝址开挖粉砂岩料及库内苗家屋基料场灰岩料，质量满足要求。灌区工程用料主要为外购，沿线满足质量要求的灰岩为可利用开挖料。

五、工程任务和规模

（一）工程任务

基本同意工程开发任务。本次变更后，工程任务仍为灌溉、供水为主、兼顾发电等综合利用，与初设批复一致。

（二）设计水平年、设计保证率

同意本次变更设计水平年为 2025 年，设计灌溉保证率为 75%，供水保证率为 95%，与初设批复一致。

（三）受水范围

基本同意变更后的受水区范围。

变更后，灌溉面积由初设 30.59 万亩调整为 26.24 万亩，减少 4.35 万亩，减少灌面位于金南分干渠万盛经开区南桐镇、万东镇和石林镇区域内（2.89 万亩），沿塘分干渠南川区东城街道和南城街道区域内（1.46 万亩）。

供水范围为在变更后的灌区范围基础上新增了万盛经开区渝黔煤电化基地和南川区双龙片区。

（四）灌溉

基本同意灌溉范围调整及灌区规划成果。

本次灌溉变更涉及金南分干渠和沿塘分干渠，变更后需金佛山水库多年平均毛供水量 4345 万 m^3 ，较初设多年平均毛供水量 4948 万 m^3 减少 603 万 m^3 。

金南分干渠：初设灌面 4.87 万亩，根据万盛经开区社会经济和城市发展相关规划，中心城区发展需占据金南分干渠中部片区

2.68 万亩灌面(万东镇、南桐镇和金桥镇区域内),末端石林镇 0.21 万亩灌面不能与渠首段连片。变更后,保留金南分干渠渠首片区 1.98 万亩灌面,末端石林镇 0.21 万亩灌面由规划的峰岩沟水库解决。灌溉余水 477 万 m^3 作为万盛煤电化基地用水。

沿塘分干渠:沿塘分干渠初设灌面 3.37 万亩,根据《南川区城市总体规划》(2015-2035),因中心城区发展需占据沿塘分干渠中部片区 1.46 万亩灌面(东城街道和南城街道区域内),末端鸣玉镇 0.53 万亩灌面不能与渠首段连片。变更后,沿塘分干渠总灌面 1.91 万亩,其中:渠首 1.38 万亩灌面保持不变,末端 0.53 万亩灌面将沿塘分干渠水放入凤嘴江后,在下游规划新建金光村提水工程来解决。灌溉余水 126 万 m^3 作为南川区双龙片区城镇用水。

(五) 供水

基本同意供区范围调整及供水规划成果。

本次供水变更涉及金南分干渠和沿塘分干渠,变更后需金佛山水库多年平均毛供水量 4591 万 m^3 ,较初设 3988 万 m^3 增加 603 万 m^3 。

金南分干渠:初设供水范围为万盛经开区城区、金桥镇和石林镇场镇及灌区范围内的农村人畜饮水,年毛供水量 504 万 m^3 ,变更后年毛供水量 440 万 m^3 。灌溉面积减少和供水总余水 541 万 m^3 全部供渝黔煤电化基地,变更后金南分干渠年毛供水量 981 万 m^3 。

沿塘分干渠:初设供水范围为南川区鸣玉镇场镇及灌区范围

的农村人畜饮水，年毛供水量 77 万 m^3 ，变更后年毛供水量 10 万 m^3 。灌溉面积减少和供水总余水 193 万 m^3 全部供南川区双龙片区城镇，变更后沿塘分干渠年毛供水量 203 万 m^3 。

（六）工程规模

1. 电站规模

变更前后电站装机总装机容量和台数维持不变。装机容量坝后电站 4400kW（3 台）、南极半溪河电站 1200kW（1 台）、南平咀上电站 1200kW（2 台）。

2. 水库规模

变更前后水库规模和水库特征水位维持不变。水库正常蓄水位 836.00m，相应库容 9615 万 m^3 ；死水位 765.00m，相应库容 242 万 m^3 ；100 年一遇设计洪水位 836.00m，2000 年一遇校核洪水位 838.05m，水库总库容 10137 万 m^3 。

3. 渠道规模

基本同意变更后灌区工程由 1 条总干渠、4 条干渠、2 条分干渠和 1 条支渠组成的布局方案。渠道总长 97.03km，其中：总干渠 17.79km，南极干渠 14.70km，南平干渠 20.32km，沿塘干渠 15.10km，狮溪干渠 18.91km，金南分干渠 4.41km，汤家沟分干渠 2.98km，水坝塘支渠 2.82km。

基本同意变更后渠首设计流量。总干渠 $12.47m^3/s$ ，南极干渠 $4.46 m^3/s$ ，南平干渠 $5.59 m^3/s$ ，沿塘干渠 $0.99 m^3/s$ ，狮溪干渠 $1.45 m^3/s$ ，金南分干渠 $1.36m^3/s$ ，汤家沟分干渠 $0.89 m^3/s$ ，水坝塘支渠

0.62m³/s。

六、工程布置及建筑物

(一) 枢纽工程

1. 工程等级和标准

同意变更后的工程等别、建筑物级别、洪水标准、边坡级别、建筑物抗震设防烈度，与初设批复一致。

2. 工程合理使用年限

同意确定的工程合理使用年限。金佛山水利工程合理使用年限为 100 年；大坝、泄水建筑物（溢洪道、泄洪洞）、灌溉发电引水隧洞进水口合理使用年限为 100 年，灌溉发电引水隧洞、坝后电站、鱼类增殖站合理使用年限为 50 年，泄水建筑物（溢洪道、泄洪洞）、灌溉发电引水隧洞进水口闸门合理使用年限为 50 年。

3. 工程总布置

基本同意枢纽工程总布置变更。因溢洪道设计变更，电站厂房上移约 100m 至右岸坝脚处，电站厂房轴线由顺河流向调整为垂直河流向；管理房位置调整至大坝右岸下游约 300m 处，位于上坝公路上方；鱼类增殖站调整至大坝右岸下游约 400m 处、高程 780m。其余建筑物总布置基本维持初设批复和 2017 水利部变更不变。

4. 建筑物设计

(1) 大坝

基本同意混凝土面板堆石坝设计变更。

坝顶高程和宽度维持初设不变，最大坝高由 109.80m 调整为 107.30m。主堆石区和下游堆石区的分界线为坝轴线高程 825.0m，坡比由 1:0.2 调整为 1:0.3；右坝段垫层区水平宽度由 3.0m 调整为 4.0m。

施工中增加的苗家屋基灰岩料主要用于大坝高程 802.00m 以上的下游堆石区；对垫层料、特殊垫层料、过渡料、增模区料、主堆石料、次堆石料填筑标准进行调整；大坝下游坝坡高程 780.00m 以下护坡材料由干砌石调整为预制混凝土六棱块。

初设阶段高程 766.00m 以上趾板厚 0.60m，高程 766.00m 以下趾板厚 0.70m，变更后调整为高程 765.50m 以上趾板厚 0.70m，高程 765.50m 以下趾板厚 0.70m；初设阶段趾板锚筋间距 2.0m×2.0m，深入基岩 4.2m，变更后调整为间距 1.5m×1.5m，深入基岩 3.5m。

河床趾板建基面高程由 730.00m 抬高至 732.50m；右岸趾板建基面开挖形成的深槽采用与趾板同强度等级的混凝土回填；主堆石区两岸建基面高程降低；初设阶段下游堆石区坝基适当清除表层覆盖层，施工发现右侧存在软黏土分布，变更为右岸覆盖层全部清除。

坝基防渗帷幕岸坡及坝肩段孔距由 2.0m 调整为 1.5m；在高程 758m~785m 增加了一排长 30m 的副帷幕，帷幕底高程约 730m 至灰岩底板下；部分地段孔深根据先导孔压水试验成果适当加深；左岸灌浆平洞内帷幕灌浆钻孔均改为倾向坡内的斜孔，倾角 85°。

(2) 溢洪道

基本同意溢洪道设计变更。

经水工模型试验，与 2017 水利部变更比较，进水渠长度由 134.15m 调整为 141.23m，泄槽段长度由 292.50m 调整为 276.00m，挑流鼻坎段长度由 23.58m 调整为 37.53m，并对挑流鼻坎的部分参数进行了调整。

控制段在复建公路与溢洪道交通桥连接道路的下游增设挡墙和斜坡支护；控制段交通桥及门机轨道梁混凝土标号提高到 C40。

泄槽箱涵段中隔墙厚度由 2.0m 调整为 1.5m；箱涵段新增了钢筋混凝土管将通气孔引出至大坝坡面；桩号溢 0+250.00 ~ 溢 0+300.00 穿越古冲沟切割部位地质条件发生变化，建基面高程降低，处理范围增大，泄槽底板和建基面之间采用 C20 混凝土回填处理。

下游消能防冲区的防护范围、防护方案进行调整，混凝土灌注桩由 13 根调整为 44 根，桩的布置、长度、混凝土指标进行了调整，取消了桩顶锚索；裙板范围、厚度、混凝土指标均进行了调整。

运行期溢洪道泄洪后应及时检查泄槽箱涵段冲刷情况；观察记录小流量对挑流鼻坎下游平台和斜坡混凝土的冲刷情况。

(3) 泄洪洞

基本同意泄洪洞设计变更。

根据施设阶段水工模型试验成果，桩号 0+000.0 ~ 0+050.0 段

断面尺寸由 5.7m×6.7m 调整为 5.7m×7.7m，衬砌厚度由 0.6m 调整为 0.8m。竖井高程 798.0m 以下抗冲耐磨混凝土标号由 C35 调整为 C40。因金属结构变化，导致竖井顶部启闭机排架和平台工程量增加。导流洞进口闸门启闭机排架由混凝土调整为钢结构。水库下闸蓄水后，泄洪放空洞的导流洞利用段发现冲刷破坏，采用 HF 砂浆进行修补。

(4) 引水建筑物

基本同意引水建筑物设计变更。

电站厂房位置调整后，引水隧洞出口进行调整，长度调整为 471.58m，在引水隧洞原桩号 0+420.02 处设分岔新建引水支洞，长约 52m，轴线为直线，底坡为平坡，内径 2.40m，采用钢衬。引水隧洞原桩号引 0+411.59 ~ 引 0+420.02 段洞径由 2.8m 渐变至 2.4m，采用混凝土和钢衬；隧洞出口接压力钢管引水至主厂房，管径 2.40m，分 5 根岔管至电站厂房发电和旁通引水。支洞分岔处以下原设计隧洞已开挖完成，在分岔处原设计隧洞下游设置长 15.00m 堵头。取水塔混凝土强度标号调整为 C30。

(5) 坝后电站厂房

基本同意坝后电站厂房设计变更。

主厂房平面尺寸由 40.30m×12.00m 调整为 42.63m×12.10m。厂房基础由 C20 埋石混凝土调整为 C30 筏板钢筋混凝土。主、副厂房屋面由轻钢屋面调整为 C30 钢筋混凝土现浇屋面。厂房下部和尾水渠底板混凝土标号由 C20 调整为 C25；上部框架梁、柱、

楼板混凝土标号由 C25 调整为 C30。在厂区右侧坡顶增设消防高位水池一座。

(6) 边坡工程

基本同意边坡工程设计变更。

大坝边坡：大坝上游左岸高程 850~865m、桩号 0-240~0-280 段边坡采用自密实混凝土充填张开卸荷裂隙和锚喷支护；清除高程 850~865m、桩号 0-280 孤立不稳定岩体，采取锚喷支护。大坝上游左岸高程 765~835m、桩号 0-250~0-150 段清除边坡裂隙发育、破碎岩体，采取锚喷支护；取水口上游高程 790m、桩号坝 Y0-250~坝 Y0-220 段平台靠外侧清除揭示的顺河向裂隙，采用 6 根预应力锚索和喷混凝土封闭处理。

泄洪洞进口边坡：变更后不进行大规模开挖，对天然边坡采取清除表面不稳定块体，增设主动防护网的措施，对坡顶高程 895.70m 平台采取喷混凝土封闭，增设排水沟等措施。

左岸厂房边坡：对左岸厂房上部边坡 4 个危岩体进行局部清除、削坡后，采取预应力锚索、喷混凝土、设排水孔和主动防护网等加固措施。

(7) 交通工程

2017 水利部变更阶段，进厂道路由厂区停车场通过下游河道与已成乡村道路连接，总长约 0.68km，同时取消大坝下游坝坡“之”字型上坝公路。本次变更调整为进厂道路前段与干渠结合布置，渠顶为公路，下游端与已成乡村道路相接，总长约 1.16km；下穿

溢洪道挑坎交通洞位置往下游移动，交通洞断面由 5.5m×6.0m 矩形断面调整为 4.5m×4.5m 城门洞型断面。

(8) 管理房

原则同意管理房位置调整到大坝右岸下游约 300m 处。

(9) 鱼类增殖站

鱼类增殖站位置调整到大坝下游右岸 400m 处。应征求相关行政主管部门意见。

(10) 工程安全监测

基本同意工程安全监测设计变更。

坝后电站厂房布置调整后，量水堰往下游移动约 9.0m，新增截水墙及与观测有关的箱涵、竖井等项目。大坝左岸边坡增设了观测墩和位移计等监测设施。泄洪放空洞和引水隧洞亦增设了一些监测项目和监测仪器。

运行期加强对大坝右侧岩溶发育区、量水堰渗流渗压监测和边坡安全监测。

(二) 灌区工程

1. 建筑物级别和标准

同意变更后确定的灌区建筑物级别、洪水标准、边坡级别、建筑物抗震设防烈度，与初设批复一致。

2. 建筑物合理使用年限

同意建筑物合理使用年限。本工程灌溉及供水建筑物、渠道、南平咀上电站和南极半溪河电站的合理使用年限均为 30 年，闸门

(阀)、管道等金属结构合理使用年限为 30 年。

3.输水线路及输水方式

2017 水利部变更已对南平干渠线路调整(及末段输水方式)、南极干渠首段、总干渠末端位置进行了变更批复,本次变更仅涉及水利部未批复的总干渠首段、南平干渠(部分)、南极干渠、狮溪干渠、沿塘干渠、金南分干渠和水坝塘支渠。

基本同意部分完工、正在建设或已开工的南极干渠、南平干渠总体维持初设阶段批复的输水线路走向,对部分线路进行了调整;将部分渠段输水方式由渠道、渡槽调整为无压隧洞或压力管道,对部分渠道经过不良地质条件段进行加强设计。

由于供水对象和范围的变化,基本同意金南分干渠末端由万盛区政府西南侧(输水线路沿孝子河右岸)调整至青山湖水库库区支流养生河左岸(石莲乡南部),输水线路由 23.74km 变更为 4.41km。输水方式经隧洞+倒虹管方案(方案 1)、隧洞+竖井方案(方案 2)、斜井方案(方案 3)的比较,基本同意采用方案 1,即上阡口隧洞+孝子河倒虹管+柑子坪隧洞方案。

经分段比较和桐梓县水务局审查同意,基本同意狮溪干渠起点、终点和输水线路走向基本不变,输水方式狮溪镇上游段调整为隧洞(风林岗隧洞)输水,下游段调整为压力管道输水。

受地形地质条件限制,经隧洞方案与初设阶段压力管道方案的比较和桐梓县水务局审查同意,基本同意水塘坝支渠线路由初设阶段沿藻渡河左岸布置压力管道(长 5.65km)调整为左岸城隍

山隧洞（长 2.82km），隧洞终点位于初设批复管道东侧。

基本同意埋设管道主要采用压力钢管输水。

基本同意隧洞采用无压城门型隧洞输水。

4. 管材

基本同意直径大于 0.7m 或工作压力大于 1.6MPa 的倒虹管管材采用钢管。

5. 工程总布置

基本同意变更后的渠道布置方案。变更后，灌区工程由 1 条总干渠、4 条干渠、2 条分干渠、1 条支渠及各类渠系建筑物组成，除金南分干渠和水坝塘支渠线路与初设阶段线路相比调整较大外，其余渠道线路仅进行局部优化或调整，线路走向与初设阶段线路走向基本一致。总干渠、干渠、分干渠和支渠总长 97.03km，其中：明渠 23.27km，隧洞 50.00km（16 座），渡槽 0.05km（1 座），倒虹管 3.45km（7 座），压力管道 20.26km（含 2 座电站压力管道 1.13km）。

6. 建筑物设计

基本同意明渠（箱涵）变更设计。设计流量 1.22 ~ 12.47m³/s，比降 1/1000 ~ 1/2000。明渠采用矩形断面，净空尺寸 1.90 ~ 3.71m×1.68 ~ 3.14m；明渠采用梯形断面，底净宽 1.20 ~ 2.97m，坡比 1:0.3 ~ 1:0.6；软基段采用碾压块石基础置换，底板采用 C25 钢筋混凝土，边墙采用 C20 混凝土或埋石混凝土；基岩段底板采用 C20 混凝土，边墙采用 C20 混凝土或埋石混凝土；明渠顶部均采用 C25 钢筋混凝土盖板。箱涵采用矩形断面和 C25 钢筋混凝土结

构；箱涵基础置于基岩、桩基础或换填基础上。

基本同意隧洞变更设计。设计流量 $0.48 \sim 5.95\text{m}^3/\text{s}$ ，比降 $1/400 \sim 1/2000$ ，采用圆拱直墙式断面，净空尺寸 $1.50 \sim 3.80\text{m} \times 1.80 \sim 6.20\text{m}$ 。II 类围岩洞段采用喷 C20 混凝土+C20 混凝土底板；III 类围岩洞段一期支护采用挂钢筋网喷 C20 混凝土+随机锚杆，二期支护采用 C20 混凝土底板；IV 类围岩洞段一期支护采用挂钢筋网喷 C20 混凝土+系统锚杆，二期支护采用 C25 钢筋混凝土衬砌；V 类围岩洞段和各隧洞进、出口段，一期支护采用挂网喷混凝土+钢支撑+系统锚杆，按需设置固结灌浆、超前导管，二期支护除部分隧洞段采用 C25 钢筋混凝土边墙及顶拱+C20 混凝土底板分离式结构外，其余采用 C25 钢筋混凝土整体式结构。

基本同意倒虹管变更设计。设计流量 $1.29 \sim 5.59\text{m}^3/\text{s}$ ，由进水池、出水池和管道组成；管道直径 $0.80 \sim 2.00\text{m}$ ，采用明敷或地埋，跨河段采用混凝土包裹；进水池、出水池和镇墩采用钢筋混凝土；镇墩、支墩置于弱风化基岩或 C20 埋石混凝土上。

基本同意输水管道变更设计。设计流量 $0.19 \sim 2.60\text{m}^3/\text{s}$ ，管径 $0.50 \sim 1.80\text{m}$ ，采用防腐钢管。

基本同意南极半溪河电站变更设计。主要由压力前池、压力管道和厂区建筑物等组成。前池由下潜式压力前池、溢流堰和电站进水口组成；压力前池由原接明渠调整为接塔坡隧洞出口，压力钢管进水方式由侧向进水调整为正向进水。压力钢管采用明敷方式，主管内径 0.60m ；厂区建筑物主要由主厂房、副厂房、尾水

渠、进厂道路等建筑物组成；厂区内、外侧边坡支护采用桩板挡墙，厂房基础置于基岩。

基本同意南平咀上电站变更设计。保持厂房位置不变，压力前池及压力管道等建筑物布置经“位置不变+加强地基处理”（方案1）和“调整位置”（方案2）两个方案比选，推荐地质条件相对较好、投资相对较省的方案2基本合理。变更后的咀上电站由压力前池、压力管道和厂区建筑物等组成；前池由原接明渠调整为接大槽湾隧洞出口，由压力前池、溢流堰和电站进水口组成，压力钢管进水方式由侧向进水调整为正向进水，溢流堰位于压力前池前端紧临隧洞出口，电站进水口位于压力前池后端；压力钢管主要采用明敷方式，主管内径1m；厂区建筑物主要由主厂房、副厂房、尾水渠、进厂道路等建筑物组成，主厂房、副厂房、开关室等布置由“一”字形调整为“L”形。厂区内侧边坡支护采用桩板挡墙，厂房基础采用C30钢筋混凝土筏板+砂岩块石置换+振冲碎石桩处理。

分水建筑物：采用闸门或分水井进行分水。

高陡段防护：在临空高度大于2m段设置1.2m高护栏；在主要建筑物进、出口及穿越人口聚集区设置警示牌及护栏；在建筑物进人孔、闸孔、检修井等位置设安全井盖。

下阶段结合施工地质揭示情况，动态复核灌区工程的边坡、抗滑桩（含桩板挡墙）和基础设计；已完成开挖段隧洞衬砌前，根据前期实施的隧洞情况，复核采用非整体式衬砌结构可靠性，

并完善构造措施，施工中加强质量控制，确保结构安全。

七、机电及金属结构

（一）水力机械

坝后电站已建成，装机容量（ $2\times 2000\text{kW}+400\text{kW}$ ）、水轮机型式、安装高程等与初设阶段一致。

基本同意南平咀上电站装机容量为 1200kW （ $800\text{kW}+400\text{kW}$ ），与初设阶段一致，设计流量由 $1.95\text{ m}^3/\text{s}$ 调整为 $2.05\text{m}^3/\text{s}$ ，发电水头和年发电量略减小；水轮机型式仍为混流式。

基本同意南极半溪河电站装机容量为 1000 kW ，与初设阶段一致；设计流量由 $1.01\text{m}^3/\text{s}$ 调整为 $1.05\text{m}^3/\text{s}$ ，发电水头和年发电量微增；水轮机型式仍为混流式。

基本同意水轮机进水阀、调速器、厂内桥式起重机及辅助设备系统设计方案。

（二）电气

1. 枢纽工程

本次变更前后，坝后电站电气主接线均采用一个单元接线、一个扩大单元接线，以 35kV 电压等级出线一回接入凤凰寺变电站，主接线方案合理可行。

基本同意厂用电从 35kV 侧和发电机侧各引接一回电源。

基本同意坝枢用电接线方案和电气设备布置。

基本同意变更后的坝后电站电气二次设计。

基本同意变更后的坝后电站电气设备布置方案。

2.灌区工程

基本同意南平咀上电站和南极半溪河电站均采用 10kV 电压等级接入当地电网和厂用电接线方案。

基本同意变更后的南平咀上电站和南极半溪河电站电气二次设计、电气设备布置方案。

基本同意灌区闸站供电方案及电气设备布置方案。

（三）金属结构

基本同意变更后的闸门（阀）、拦污栅及启闭机的布置方式、型式、容量、数量。

八、施工组织设计

（一）枢纽工程

本次枢纽工程设计变更不涉及料场、施工导截流、施工交通、施工工厂设施和施工总布置，主要涉及主体工程施工程序、土石方平衡规划、渣场规划和施工总工期。

基本同意新增主体工程施工程序、施工方法和施工机械的选型。

原则同意土石方平衡规划。

枢纽工程已完建，受征地移民、左岸高边坡“6.13”垮塌、料场重大设计变更和新冠肺炎疫情影响，枢纽工程施工总工期由 50 个月调整为 79 个月。

（二）灌区工程

1. 料场的选择与开采

因灌区渠系线路优化调整和环保政策变化，本次设计变更涉及部分料源变化。基本同意本次变更料源选择，其中总干渠、南极干渠、狮溪干渠、水坝塘支渠和金南分干渠料源均外购商品料，综合运距为 10~20km；南平干渠、汤家沟干渠料源利用开挖料和外购商品料，外购商品料综合运距分别为 10km、20km。

2. 施工导流

本次变更涉及南平干渠小鱼泉和茨竹湾倒虹管、狮溪干渠 3 座跨河建筑物、金南分干渠孝子河倒虹管。

基本同意小鱼泉倒虹管、茨竹湾倒虹管、孝子河倒虹管、狮溪干渠 3 座倒虹管等跨河建筑物施工导流标准、导流时段、导流方式和导流建筑物设计。

基本同意狮溪干渠沿河埋管建筑物施工导流标准、导流时段、导流方式的选择；原则同意其导流建筑物设计。下阶段应进一步细化导流建筑物布置，结合试验段渗水状况，加强基坑排水措施，确保基坑施工安全。

3. 主体工程施工

基本同意新增主体工程施工程序、施工方法和施工机械的选择。未完成开挖的在建隧洞继续采用钻爆法施工，未动工隧洞中除金南分干渠柑子坪隧洞采用悬臂式掘进机开挖外，其余隧洞均采用钻爆法开挖。

施工中，应采取有效措施加强瓦斯、涌水、突泥等不良地质条件监测预测，确保施工安全。

4. 施工交通

基本同意场内交通布置。

5. 施工工厂设施

基本同意施工工厂设施布置。

6. 施工总布置

基本同意渠系工程分区规划及施工总布置。

原则同意土石方平衡规划及渣场规划。

7. 施工总进度

基本同意已开工渠系剩余施工总工期为 32 个月。其中：总干渠 18 个月、南平干渠 21 个月、南极干渠 32 个月。

基本同意未开工渠系施工总工期为 32 个月，其中：狮溪干渠 32 个月，水坝塘支渠 32 个月、金南分干渠 28 个月。

九、建设征地与移民安置

（一）建设征地范围

基本同意变更的建设征地范围，由枢纽工程、灌区工程组成，包括永久征地和临时用地范围。

（二）实物调查

基本同意变更后的枢纽工程和灌区工程的实物成果。

建设总征地面积 3760.57 亩，其中：永久征地 1683.67 亩（其中：耕地 465.85 亩，园地 76.57 亩，林地 1021.94 亩，住宅用地 2.66 亩，交通运输用地 16.95 亩，水域或水利设施用地 30.20 亩，其他土地 69.50 亩）；临时用地 2076.90 亩。拆迁房屋总面积

2440.13m²,其中:枢纽工程区 2336.44 m²,渠系工程区 103.69 m²。

本次变更不涉及专业项目的变化处理。

设计变更临时用地涉及基本农田,建议根据国家相关规定完善相关审批手续;完善变更后实物指标的相关确认手续。

(三) 移民安置

基本同意变更后移民安置任务和安置方式。枢纽工程生产安置人口 585 人,比初设阶段增加 293 人;灌区工程生产安置方式采取一次性补偿安置方式。

变更后枢纽工程搬迁安置人口 48 人,比初设阶段增加 37 人;灌区工程不涉及搬迁安置人口。

生产安置采用农业安置、一次性补偿安置和征地人员安置对象基本养老保险安置相结合的安置方式;搬迁安置采用货币安置、自建住房安置和集中统建安置相结合的安置方式。

(四) 补偿标准和投资估算

基本同意征地移民补偿投资估算编制依据、原则和补偿标准。南川和万盛地区补偿政策执行《重庆市人民政府关于调整南川金佛山水利工程建设征地补偿安置标准的批复》(渝府〔2016〕10号)。被征收耕地前 3 年产值统一确定为 1631 元/亩,征收耕地补偿标准按平均产值的 19 倍执行,即 30989 元/亩。林地补偿标准按平均产值的 12.5 倍执行,即 20388 元/亩。其他土地补偿标准按平均产值的 9.5 倍执行,即 15495 元/亩。

贵州地区补偿政策执行《遵义市人民政府关于公布实施征地

片区综合地价的通知》(遵府发〔2020〕12号)。征收耕地片区综合地价标准 38400 元/亩，耕地以外的农用地片区综合地价标准 26496 元/亩，建设用地片区综合地价标准 21888 元/亩，未利用地片区综合地价标准 7296 元/亩。

青苗、林木、地上构(附)着物补偿标准按南川府发〔2013〕43号执行。

基本同意房屋补偿费同初设批复一致。

建设征地移民安置重大设计变更报告和移民安置规划调整报告已经重庆市水利局以《关于同意金佛山水利工程建设征地移民安置规划调整的函》(渝水函〔2021〕174号)批复。

十、环境保护设计

基本同意环境影响复核成果、环境质量现状、环境敏感点复核、环境保护对策措施、环境管理与环境监测。

项目涉及金佛山国家级自然保护区和金佛山国家级风景名胜区，相关专题报告经原环保部、住建部分别以环办函〔2011〕485号、建城函〔2011〕107号批复。

鉴于狮溪干渠和水坝塘支渠涉及生态保护红线，应按规定编制专题报告完善审批手续。

十一、水土保持设计

基本同意主体工程水土保持评价、水土流失防治责任范围、分区及水土保持防治措施体系、水土保持施工组织及水土保持监测方案。

鉴于工程量变化引起弃渣场等变化，应按规定完善水土保持方案变更手续。

十二、设计概算

(一) 设计变更投资概算编制与初设批复投资概算采用的编制规定、定额和价格水平一致，符合现行水利行业变更概算编制相关规定。

(二) 同意人工工资、主要材料价格、机械台时费等基础价格。

(三) 基本同意新增建安工程单价分析和费用计算。

(四) 基本同意独立费用计算。

(五) 经审查，设计变更后，工程静态总投资 192122 万元(详见附件，不含建设征地移民安置、水保工程、环保工程)，较初设批复工程静态投资 117628 万元增加 74494 万元，增幅 63.3%，其中：枢纽工程投资 88708 万元，比初设批复工程投资 62420 万元增加 26286 万元，增幅 42.1%；灌区工程投资 103414 万元，比初设批复工程投资 55208 万元增加 48206 万元，增幅 87.3%。

附件：重庆市南川金佛山水利工程初步设计变更报告工程部分投资审查表

专家组组长：陈义

2021 年 9 月 28 日

附件

南川金佛山水利工程初步设计变更报告工程部分投资审查表

序号	工程或费用名称	投资 (万元)	其中			备注
			枢纽	重庆 渠道	贵州 渠道	
I	工程部分投资	192122	88708	81012	22402	
一	第一部分 建筑工程	104492	49756	42487	12249	
	挡水工程	21866	21866			
	泄洪工程	14973	14973			
	引水工程	2489	2489			
	发电厂及升压变电站工程	950	950			
	边坡工程	5067	5067			
	总干渠	12900		12900		
	南极干渠	10578		10578		
	南平干渠	12532		12532		
	沿塘干渠	0		0		新建 取消
	金南分干渠	4314		4314		
	汤家沟分干渠	673		673		
	分水建筑物	55		55		
	狮溪干渠	9313			9313	
	水坝塘支渠	2436			2436	
	拦河堰	500			500	
	交通工程	2459	1469	990		
	房屋建筑工程	1523	1176	347		
	其他建筑工程	1864	1766	98		
二	第二部分 机电设备及安装工程	7780	4322	3361	97	
	发电设备及安装工程	1273	1273			
	升压变电设备及安装工程	387	387			
	公用设备及安装工程	2502	2502			

南川金佛山水利工程初步设计变更报告工程部分投资审查表

序号	工程或费用名称	投资 (万元)	其中			备注
			枢纽	重庆 渠道	贵州 渠道	
	交通设备	137	137			
	观测设备	23	23			
	总干渠	51		51		
	南极干渠	1115		1115		
	南平干渠	1047		1047		
	沿塘干渠	0				取消
	金南分干渠	47		47		
	汤家沟分干渠	42		42		
	南川管理中心	26		26		
	通讯光纤	416		416		
	灌区自动化管理系统	617		617		
	狮溪干渠	97			97	
三	第三部分 金属结构设备及安装工程	14280	2878	8955	2447	
	泄洪工程	1015	1015			
	引水工程	1436	1436			
	坝后电站	427	427			
	总干渠	65		65		
	南极干渠	801		801		
	南平干渠	7428		7428		
	沿塘干渠	0		0		取消
	金南分干渠	586		586		
	汤家沟分干渠	2		2		
	倒虹管	0		0		取消
	闸门防腐	58		58		
	放水设施	15		15		

南川金佛山水利工程初步设计变更报告工程部分投资审查表

序号	工程或费用名称	投资 (万元)	其中			备注
			枢纽	重庆 渠道	贵州 渠道	
	狮溪干渠	2447			2447	
四	第四部分 施工临时工程	15778	6291	7306	2181	
	导流工程	1320	956	105	259	
	施工交通工程	5114	1350	2622	1142	
	施工场外供电工程	1769	505	969	295	
	施工房屋建筑工程	2355	1214	896	245	
	坝区左岸下游边坡危岩专项工程 (加固方案)	234	234			
	苗家屋基料场开采边坡治理	358	358			
	其他施工临时工程	2744	1674	830	240	
	马鞍山隧洞排水	1884		1884		
五	第五部分 独立费用	40667	21237	15045	4385	
	建设管理费	6951	4028	2393	530	
	生产准备费	659	602	50	7	
	科研勘察设计费	11537	5689	4436	1412	
	其他	638	285	279	74	
	主材价差	20882	10633	7887	2362	
	第一至五部分投资合计	182997	84484	77154	21359	
六	预备费	9125	4224	3858	1043	
	基本预备费	9125	4224	3858	1043	
七	工程静态总投资	192122	88708	81012	22402	
II	工程静态投资总计	192122	88708	81012	22402	