

“引大济湟”北干渠一期工程 向杨家水库补水的水源论证

陆英¹, 李万寿²

(1. 青海省乐都县水利局, 青海 乐都 810700; 2. 青海省乐都县水电勘测设计室, 青海 乐都 810700)

摘 要: 杨家水库供水范围内城市、农村生活、生态和农业总用水量超出了水库坝址处河流的来水量, 需要从“引大济湟”北干渠一期工程补水, 实施调节后才能保证水库的供水量。根据上水磨沟流域水资源状况, 就北干渠一期工程向杨家水库补水进行了水源论证。

关键词: 补水; 水源论证; 杨家水库; 北干渠一期工程; 引大济湟

中图分类号: TV211.11

文献标识码: A

文章编号: 1672-643X(2012)05-0158-04

Water source deonstration of Yangjia Reservoir water replenishment from the north main canal first phase project of transferring water from Datong river to Huangshui river

LU Ying¹, LI Wanshou²

(1. Ledu Water Conservancy Bureau of Qinghai Province, Ledu 810700, China;

2. Ledu Hydro-power Survey and Design Department of Qinghai Province, Ledu 810700, China)

Abstract: The water usage of city, rural life, ecological and agriculture within the Yangjia Reservoir is beyond the water supply from the river of the reservoir dam, so it is necessary to supply water from the north main canal first phase project of transferring water from Datong River into Huangshui River, to ensure the reservoir water replenishment. According to the status of water resources in Shangmogou river basin, the water source of Yangjia reservoir water replenishment from the north main canal first phase project was demonstrated.

Key words: water replenishment; water source demonstration; Yangjia Reservoir; the north main canal first phase project of transferring water; water transfer from Datong River to Huangshui

湟水中下游水污染加剧了湟水中下游河谷盆地水资源的供需矛盾和紧缺。今后湟水中下游河谷盆地的城市生活、农村生活和工农业用水需要依赖周边较大的一些湟水支流上修建的水源工程进行供水, 这些供水工程供水方式一般为多源、分散, 地表水与地下水兼用。在这种多源、分散、地表水与地下水兼用的供水模式下, 还需要在来水量大、水源条件好的湟水支流上修建骨干水源工程实施调节, 才能保证供水和提高供水保证率。位于湟水中游北岸的上水磨沟是其中来水量较大的一条支流, 具有得天独厚的水源和建坝条件。规划修建的下水磨沟杨家水库, 由于周边湟水河谷盆地的城市建设、工农业等需水量大, 流域来水量不能满足水库的供水要求, 需要从“引大济湟”北干渠一期工程补水, 实施调节后

才能保证水库供水量。可见, 对杨家水库补水量进行分析论证至关重要, 直接关系到水库效益、规模和今后的运行。北干渠一期工程在上水磨沟上游穿越, 上水磨沟流域属北干渠灌区控制范围, 经论证和方案比较, 北干渠一期工程向上水磨沟流域及周边湟水谷地补水是可行的、可靠的和合理的。

1 概 况

1.1 “引大济湟”工程及北干渠一期工程概况

“引大济湟”是从大通河上游石头峡修建引水枢纽, 通过引水干渠和穿越达坂山隧洞, 引大通河水入湟水上游一级支流北川河源头宝库河, 分流一支汇入黑泉水库, 担负湟水谷地和湟水北岸城镇生活、灌溉、农村生活和生态用水问题; 另一支在黑泉水库

收稿日期: 2012-05-31 修回日期: 2012-08-20

作者简介: 陆英(1967-), 女, 江苏南通人, 工程师, 主要从事水利工程规划和管理。

通讯作者: 李万寿(1960-), 男, 青海乐都人, 高级工程师, 主要从事水利工程规划和水资源研究。

上游引入湟水南岸山区,解决南岸山区生活、灌溉和生态用水问题。工程由石头峡水利枢纽、调水总干渠、黑泉水库、湟水北干渠、湟水南岸提灌工程组成。整个工程分三期实施:一期为黑泉水库和湟水北干渠一期工程;二期为石头峡水利枢纽、调水总干渠和湟水北干渠二期工程;三期为湟水南岸提水灌溉工程。北干渠一期工程 and 已经建成的黑泉水库,同为“引大济湟”工程的一期工程,是一项以灌溉为主,兼顾城镇工业、生活及其他用水的大型水利工程。以青海东部湟水北岸的浅山区(包括大通回族土族自治县、互助土族自治县、乐都县的部分地区)的城镇供水和灌溉为主,兼顾生态和农村人畜用水。北干渠一期工程由 1 条总干渠,1 条分干渠,13 条支渠和 11 条斗渠及田间配套工程组成。总干渠长 117.475 km,设计引水流量 11.1 m³/s。工程建成后,可以解决农村 20 万人和 27 头牲畜饮水不安全问题,向 17 座城镇生活和工业供水,扩大农田灌溉面积约 1.33 hm²,扩大林草灌溉面积约 0.667 hm²。工程总投资 14.15 亿元。该工程已于 2006 年 4 月开工建设,计划工期为 5 年。

1.2 杨家水库工程概况

规划建设的杨家水库位于乐都县城西湟水北岸水磨沟下游,距县城 30 km,水库控制面积 190 km²,水磨沟全流域面积 214 km²。上水磨沟流域大部属互助县,互助县境内面积 178 km²,占 83.2%;乐都境内面积 36.0 km²,占 16.8%。

杨家水库坝址处来水量由上游松多水库下泄水量、松多水库与杨家水库区间来水和北干渠一期工程向杨家水库补水三部分构成,是一座供水、灌溉为主,兼顾发电的综合性工程。水库主要任务是供水。杨家水库设计供水城市人口 50 万人,总需水量 2 916.4 万 m³;农村供水人口 2.92 万人,需水量 122.9 万 m³;上水磨沟流域灌溉需水量 228.3 万 m³;工业科技园区需水量 3615.4 万 m³,农业科技园区需水量 372.1 万 m³。水库总供水量 7255.1 万 m³。

水库正常蓄水位 2331.0 m,总库容 3011.3 万 m³,最大坝高 117.0 m,装机容量 3 200 kW (2 × 1 600 kW)。水库为Ⅲ等中型工程,主要建筑物为三级,次要建筑物为四级。拦河坝设计洪水标准为 100 年一遇,相应设计洪峰流量 173 m³/s;校核洪水标准为 2000 年一遇,相应设计洪峰流量 299 m³/s。

水库枢纽建筑物由拦河大坝、泄水建筑物、引水建筑物和水电站厂房等部分组成。泄水建筑物为设在右岸的溢洪道。引水建筑物位于右岸,由进水口

和引水隧洞组成,引水隧洞长 287.8 m,内径 1.8 m,设计引水流量 4.632 m³/s。水电站厂房位于坝下右岸,采用岸边式地面厂房。拦河大坝为混凝土面板堆石坝,坝顶高程 2 336.0 m,设计洪水位 2 332.21 m,校核洪水位 2 332.62 m。大坝最大坝高 117.0 m,坝顶宽度 10.0 m。兴利库容 2 287 万 m³,死库容 227.8 万 m³。

2 北干渠一期工程向杨家水库补水水源论证

2.1 杨家水库供水量分析

据《青海省东部城市群水利保障规划》,2030 年乐都县城供水水源除杨家水库外,主要有两个:引胜沟机井群工程和乐都县盛家峡水库工程。2030 年乐都县城需水量 4 106.3 万 m³,扣除引胜沟机井群工程供水量 525.6 万 m³和盛家峡水库供水 664.3 万 m³,还需要从杨家水库供水 2 916.4 万 m³。加上农村需水量 122.9 万 m³、上水磨沟流域灌溉需水量 228.3 万 m³、工业科技园区需水量 3 615.4 万 m³、农业科技园区需水量 372.1 万 m³。杨家水库总供水量 7 255.1 万 m³。

2.2 杨家水库坝址来水量分析

2.2.1 杨家水库坝址处天然来水量分析 杨家水库坝址处来水量成果直接面积比拟法分析,采用了相邻流域引胜沟八里桥水文站的径流成果和水文参数。面积指数参考了《青海省水文手册》中年平均流量—流域面积经验公式表,取 $n = 1.11$ 。引胜沟八里桥水文站天然年径流计算成果见表 1。杨家水库坝址处天然年径流和不同保证率天然年径流计算成果见表 2 和表 3。

表 1 引胜沟八里桥水文站天然年径流
计算成果表(1956—2008 年) % , m³/s

频率 P	各频率 P 、设计值					
	10	20	50	75	90	95
模比系数 K_p	1.495	1.260	0.910	0.730	0.622	0.577
设计值 Q_p	1.66	1.40	1.01	0.81	0.69	0.64

注:八里桥站控制集水面积 464 km²;多年平均流量 $Q = 2.99$ m³/s;
 $C_V = 0.37, C_S/C_V = 4.0$ 。

表 2 杨家水库坝址处天然年径流计算成果表
km², m³/s, 万 m³

项目	坝址处 集水面积	多年平 均流量	年径 流量	C_V	$\frac{C_S}{C_V}$
特征量	190	1.11	3500	0.37	4

表3 杨家水库坝址处不同保证率天然
年径流计算成果表 % , m³/s, 万 m³

频率 P	各频率 P 、设计值					
	10	20	50	75	90	95
模比系数 K_p	1.495	1.260	0.910	0.730	0.622	0.577
设计值 Q_p	1.66	1.40	1.01	0.81	0.69	0.64
年径流量 W_p	5810	4900	3535	2835	2415	2240

2.2.2 杨家水库坝址处实际来水量分析 杨家水库上游规划建设有松多水库,供水对象为互助县农灌和平安县平北工业园区。松多水库坝址处天然来水量 1 718 万 m³,扣除松多水库上游生活用水 44 万 m³,加上“引大济湟”北干渠一期工程给松多水库补

水 353.5 m³,则松多水库多年平均入库水量2 027.5 m³。根据《松多水库枢纽部分设计报告》,松多水库死库容 139 万 m³,调节库容 459 万 m³,总库容 680 万 m³。松多水库多年平均供水量 1 414 m³,松多水库多年平均下泄水量 557 m³。松多水库坝址处下泄水量计算成果见表 4。

杨家水库坝址处实际来水量由松多水库下泄水量、松多水库与杨家水库区间来水组成。松多水库多年平均下泄水量 557 万 m³,松多水库与杨家水库区间多年平均来水 1 782 万 m³,杨家水库坝址处多年平均实际来水量 2 339 万 m³。杨家水库坝址处不同保证率实际来水量计算成果见表 5。

表4 松多水库坝址处下泄水量计算成果表 % , m³/s, 万 m³

项 目	多年平均	各频率 P 设计值					
		10	20	50	75	90	95
松多水库坝址处天然来水流量	0.545	0.814	0.686	0.496	0.398	0.339	0.314
松多水库坝址处天然年径流量	1718	2568	2165	1563	1254	1069	991
北干渠一期工程向松多水库补水	353.5	353.5	353.5	353.5	353.5	353.5	353.5
松多水库上游用水	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
松多水库渗漏	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0
松多水库多年平均供水量	1414	1414	1414	1414	1414	1414	1414
松多水库下泄水量	557	1407	1004	402	93.5	0	0

表5 杨家水库坝址处不同保证率实际来水量计算成果表 % , m³/s, 万 m³

项 目	多年平均	各频率 P 设计值					
		10	20	50	75	90	95
杨家水库坝址处来水	1.11	1.66	1.40	1.01	0.81	0.69	0.64
杨家水库坝址处天然年径流量	3500	5810	4900	3535	2835	2415	2240
松多水库下泄水量	557.0	1407.0	1004.0	402.0	93.5	0	0
松多水库与杨家水库区间来水	1782	2958	2495	1800	1443	1230	1140
杨家水库坝址处实际来水量	2339	4365	3499	2202	1536.5	1230	1140

2.3 从“引大济湟”北干渠一期工程补水量分析 杨家水库坝址处多年平均实际来水量 2 339 万 m³,水库规划的工农业总供水量 7 255.1 万 m³,加上水库蒸发渗漏损失 165.1 万 m³和生态基流347.1 万 m³,水库多年平均供水量缺 5 428.3 万 m³。 在设计保证率 $P=75\%$ 情况下,坝址处实际来水量 1 536.5 m³,加上水库蒸发渗漏损失 165.1 万 m³和生态基流 347.1 万 m³,杨家水库供水量缺 6 231 万 m³,则需要从北干渠一期工程补水 6 231 万 m³,才能满足水库供水要求。北干渠一期工程供水期为 3-10 月份,补水天数按 245 d 计算,则补水流量为 2.94 m³/s,设计采用 3.0 m³/s,补水量 6 350 万 m³。“引大济湟”北干渠一期工程给杨家水库配置水量和过程见表 6。

杨家水库从北干渠一期工程补水后,坝址处来水量由松多水库下泄水量、松多水库与杨家水库区间来水、北干渠一期向杨家水库补水三部分构成。松多水库多年平均下泄水量 557 万 m³、松多水库与杨家水库区间来水 1 782 万 m³、“引大济湟”北干渠一期工程向杨家水库补水 6 350 m³。杨家水库坝址处多年平均入库径流量 8 689 万 m³。北干渠一期工程补水后杨家水库坝址处来水量计算成果见表 7。 北干渠一期工程补水后,杨家水库坝址处 $P=75\%$ 入库水量 7887 万 m³,水库蒸发渗漏损失 165.1 万 m³,生态基流 347.1 万 m³,水库总供水量 7 255.1 万 m³,弃水 119.7 万 m³。经调节计算,水库所需调节库容 2 251 万 m³,兴利库容 2 287 万 m³。

表 6 “引大济湟”北干渠一期工程给杨家水库配置水量和过程表												m ³ /s, 万 m ³	
项 目	月平均分配												合计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
调入流量	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	
调入径流量	0	0	804	778	804	778	804	804	778	804	0	0	6350

表 7 北干渠一期工程补水后杨家水库坝址处来水量计算成果表								% , m ³ /s, 万 m ³	
项 目	多年平均	各频率 P、设计值						90	95
		10	20	50	75				
松多水库下泄水量	557	1407	1004	402	93.5		0		0
松多水库与杨家水库区间来水	1782	2958	2495	1800	1443		1230		1140
北干渠一期工程向杨家水库补水	6350	6350	6350	6350	6350		6350		6350
坝址处来水量	8689	10715	9849	8552	7887		7580		7490

3 结 语

从北干渠一期工程补水后,杨家水库总供水量 7 255.1 万 m³,可保证水库受益区供水。“引大济湟”北干渠一期工程给杨家水库年补水量 6 350 万 m³,分别占杨家水库入库多年平均入库水量 8 689 万 m³ 的 73.1%、杨家水库总供水量 7 255.1 万 m³ 的 87.5%。可见,北干渠一期工程向杨家水库补水直接关系到杨家水库规模、供水效益和今后运行。建议有关部门要将“引大济湟”北干渠一期工程向杨家水库补水 3.0 m³/s,列入北干渠一期工程规划

和调度运行方案中。

参考文献:

[1] 乐都县水利局. 乐都县水利发展“十二五”规划报告 [R]. 乐都:乐都县水利局,2011. 2.

[2] 李万寿,等. 乐都县水资源与水工程 [M]. 广州:广东科技出版社,2007:123 - 132.

[3] 黄河规划勘测设计责任公司. 乐都县杨家水库项目建议书 [R]. 郑州:黄河规划勘测有限责任公司,2011. 10.

[4] 乐都县统计局. 乐都县 2010 年国民经济统计资料 [Z]. 乐都:乐都县统计局,2011:34 - 56.

(上接第 157 页)

矿床地层岩性较单一,地质构造较简单,地表岩石风化强烈,局部有软弱夹层存在。在构造破碎带和变质砂质泥岩(尤其是易风化的变质泥岩)处,会对矿床的开采产生局部影响。其它地段不易发生矿山工程地质问题。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)进行划分,该矿区工程地质勘探类型为块状岩类偏简单型。

矿床在未来开采过程中,局部破碎地段可能会产生地表变形,但对地质环境的破坏影响不大;区内无污染源,无热害,无放射性元素,地表水含盐量稍高,地下水水质较好;矿石和废石的化学成分基本稳定,无其它环境地质隐患。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)进行矿区环境地质评价,该矿区地质环境类型属第二类,即矿区地质环境质量中等。

参考文献:

[1] 杨志强,黄超勇,靳拥护,等. 新疆哈密市东戈壁钼矿勘

探报告 [R]. 2010,11:130 - 138.

[2] 李永峰,毛景文,胡华斌,等. 东秦岭钼矿类型、特征、成矿时代及其动力学背景 [J]. 矿床地质,2005,24(3):292 - 304.

[3] 卢欣祥,李明立,尉向东. 东秦岭斑岩型钼矿地质地球化学特征 [J]. 云南地质,2006,25(4):415 -

[4] 付治国,靳拥护,吴 飞,等. 东秦岭 - 大别山 5 个特大型钼矿床的成矿母岩地质特征分析 [J]. 地质找矿论丛,2007,22(4):277 - 281.

[5] 瓮纪昌,付治国,黄超勇,等. 南泥湖钼矿田成矿物质组成研究 [J]. 地质调查与研究,2008,31(2):97 - 106.

[6] 卢欣祥,于在平,冯友利,等. 东秦岭深源浅成型花岗岩的成矿作用及地质构造背景 [J]. 矿床地质,2002,21(2):168 - 178.

[7] 乔怀栋,董 有,刘长命,等. 豫西成钼小岩体的成因及其钼质来源 [J]. 河南国土资源,1985,3(增刊):281 - 285.

[8] 罗铭玖,黎世美,卢欣祥,等. 河南省主要矿产的成矿作用及矿床成矿系列 [J]. 北京:地质出版社,2000:81 - 111.