

大坝安全鉴定报告书

水库名称：惠安县惠女水库

鉴定审定部门：福建省水利厅

鉴定时间：2024年9月5日

水库名称	惠女水库	所在地点	泉州市洛江区马甲镇彭殊村
所在河流	洛阳江	总库容	1.23 亿 m ³
水库管理单位	惠安县直属水库水资源调配中心	鉴定组织单位	惠安县水利局
鉴定承担单位	福建省水利水电勘测设计研究院有限公司	鉴定审定部门	福建省水利厅

工程概况:

惠女水库位于泉州市洛江区马甲镇彭殊村,属洛阳江大罗溪流域,是一座具有防洪、供水、灌溉、发电等综合效益的大(2)型水库,水库工程等别为II等,主要建筑物级别为2级。工程于1958年7月动工,1960年2月竣工,1977年6月至1979年12月进行保坝加固。

水库坝址以上集雨面积105.8km²,正常蓄水位75.83m(1985年国家高程系,下同),相应库容0.79亿m³,调节库容6700万m³;死水位56.15m,相应库容1216万m³。1977年保坝加固后,设计洪水标准按100年一遇设计,10000年一遇校核,即100年一遇设计洪水位79.20m,10000年一遇洪水位81.85m,相应总库容1.23亿m³。本次安全鉴定大坝等主要永久性建筑物的洪水标准与2001年安全鉴定、2003年除险加固、2015年安全鉴定一致,设计洪水重现期为100年,校核洪水重现期为5000年,经复核采用上次安全鉴定成果,即100年一遇设计洪水位78.60m,5000年一遇校核洪水位80.19m。

水库枢纽工程主要由主坝、副坝、溢洪道、输水涵洞、山美水库至惠女水库连通工程的输水系统出水口、惠女水库至菱溪黄塘连通工程的输水系统进水口等建筑物组成。

主坝为粘土心墙坝,坝顶高程83.51m,防浪墙顶高程84.61m,最大坝高52.6m,坝顶长350m,坝顶宽9m,310县道从坝顶经过。迎水坡护面在正常蓄水位以上为浆砌块石,以下为干砌块石,厚300mm,高程71.10m、57.70m处分别设置2m、2.5m的马道,坝坡坡比自上至下为1:2.44、1:2.91和1:3.39,两侧迎水坡与坝肩结合处设有排水沟。背水坡为草皮护坡,高程71.10m、57.70m处设置宽2m的马道,坝坡坡比自上至下依次为1:1.94、1:2.43和1:2.91。坝脚处设堆石排水棱体,顶高程44.40m,顶宽3m,外坡1:2,内坡1:1.5,背水坡设有2横2纵4条排水沟。

副坝坝址位于南安市洪梅镇三梅村郭坑自然村,为均质土坝,坝顶高程83.90m,最大坝高10.8m,坝顶长192m,坝顶宽约5m。迎水坡为干砌块石护坡,高程77.40m设置宽1m马道,坝坡坡比自上至下依次为1:2.687和1:2。背水坡为草皮护坡,高程78.70m设置宽1m马道,坝坡坡比均为1:2。

溢洪道位于主坝右岸山坳处,为开敞式,不挂闸门,自由溢流,挑流消能。溢洪道由进水渠段、控制段、泄槽段、挑坎段组成。进水渠段长295m,采用梯形明渠,净宽62m,底板靠近控制段采用浆砌石结构,顶高程为75.83m。控制段闸室长为15m,共布置5个溢流孔,每孔净宽10m,闸墩厚1.6m,总宽度为56.4m,闸室底板、闸墩采用浆砌石结构,两侧为浆

砌石岸墙，底板顶高程 75.46m，闸墩上方为交通公路桥。泄槽段宽度从 56.4m 收缩至 30m，收缩段长度 60m，等宽断面长度 112m，总长 172m，坡度均为 1:17，底板采用浆砌石结构。挑流鼻坎采用钢筋混凝土结构，鼻坎挑角 25°，鼻坎顶高程约为 66.80m。

输水涵洞位于主坝左岸，共两条，每条长 145.6m。原设计一条为有压钢筋混凝土圆管，建设电站时改为套管，尺寸 $\Phi 1.8\text{m}$ ，进水口底高程 56.15m，出水口底高程 52.50m；另一条为无压圬工石砌拱涵，为灌溉输水涵洞，断面 $1.6\text{m}\times 1.9\text{m}$ ，在 2003 年除险加固时改为套钢管，尺寸 $\Phi 1.4\text{m}$ ，进水口底高程 56.15m，出水口底高程 52.00m。涵管进口设上下两排放水钢管，共四孔，尺寸均为 $\Phi 1\text{m}$ 。放水设备为双臂式铸铁转动门盖，采用一台 3t 电动葫芦进行启闭。

泉州市七库连通工程在惠女水库副坝、主坝附近新增泉州市惠女水库引调水工程（山美水库至惠女水库连通工程）的出水口、泉州市惠女至菱溪、黄塘引调水工程的进水口。其中山美水库至惠女水库连通工程出水口布置在副坝右岸，距副坝直线距离约 400m，采用岸塔式结构，塔身采用 C25 钢筋混凝土结构，出水口设平面定轮检修钢闸门 1 扇，孔口尺寸 $3.9\text{m}\times 3.9\text{m}$ （净宽 \times 净高），闸门底槛高程 62.58m，配备 1 台 QP630kN 固定卷扬式启闭机。惠女水库至菱溪黄塘连通工程进水口布置在主坝左岸，距主坝直线距离约 500m，用岸塔式结构，塔身采用 C25 钢筋混凝土结构；进口设置一道单孔垂直拦污栅，孔口尺寸 $3.2\text{m}\times 14.7\text{m}$ （净宽 \times 净高），底槛高程 54.58m，配备 1 台 QPQ400kN 固定卷扬式启闭机；拦污栅后设置 2 扇分层取水平面定轮钢闸门，闸门底槛高程 54.58m、65.08m，孔口尺寸 $3.2\text{m}\times 3.2\text{m}$ （净宽 \times 净高），配备 2 台 QPQ630kN 固定卷扬式启闭机；取水闸门后设置 1 扇事故平面定轮钢闸门，闸门底槛高程 54.58m，孔口尺寸 $3.2\text{m}\times 3.2\text{m}$ （净宽 \times 净高），配备 1 台 QPQ630kN 固定卷扬式启闭机。

惠女水库下游防洪保护对象包括：洛江区河市镇、双阳街道、万安街道和泉州台商投资区洛阳镇等，保护人口约 8 万人，保护耕地约 3 万亩，保护洛阳水闸、古洛阳桥、沈海高速公路、惠南高速支线、324 国道、杭深线福厦铁路、兴泉铁路、泉肖铁路等重要水利枢纽工程、文物保护单位和交通干线。惠女水库作为洛江、泉港和惠安的备用水源，年供水量约 7270 万 m^3 。惠女水库主要担负着泉州市洛江区河市镇、双阳街道、惠安县和台商投资区的部分农田灌溉，设计灌溉面积 9.04 万亩，有效灌溉面积 8.08 万亩。下游电站装机容量 1200kW，年发电量 309.5 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ 。

水库建成以来共进行两次大坝安全鉴定，首次安全鉴定于 2000 年 5 月完成，鉴定为三类坝（闽水（2001）水管 6 号），2003 年 10 月至 2005 年 12 月进行除险加固，2007 年 12 月竣工；上次安全鉴定于 2015 年 9 月完成，鉴定为二类坝（闽水建管（2015）70 号）。

大坝
现场
安全
检查

一、主坝

1. 坝体：坝顶路面混凝土完整，无明显开裂、破损现象。防浪墙结构完整，无明显裂缝、破损现象。上游坝坡外观良好，块石坡面平整，坡面块石无翻起、松动等缺陷，高程 70m 靠近右坝端有 1 处不平整区，不平整区运行多年状况稳定；近坝水面无异常。下游坝坡无裂缝、剥落、滑动、雨淋沟等缺陷；台风暴雨特巡发现下游坝坡湿坡、冒水现象，经分析为雨水引起的大坝表面渗流，不影响大坝安全；草皮护坡植被完好；未发现有明显兽洞、蚁穴等现象；坝脚排水棱体未被覆盖、掩埋，结构完整，无块石翻起、松动、塌陷，使用正常。排水棱体下游量水堰集水池内积水清澈。

2. 坝基和坝区：坝端岸坡无裂缝、塌滑迹象，坝基变形稳定；上游近坝水面无冒泡、变浑等现象；两岸坝端及下游坝脚干燥，无明显渗湿现象。2023 年受“杜苏芮”影响，左岸下游岸坡发生冲刷破坏部位已采用浆砌石护坡、坡面表面喷浆修复，目前状况良好，无异常。

二、副坝

1. 坝体：坝顶路面混凝土完整，无裂缝、滑移现场。上游坝坡外观良好，块石坡面平整，坡面块石无翻起、松动等缺陷。下游坝坡无明显滑移、坍塌迹象，坡面表面杂草丛生；坝脚处无反滤排水设施。

2. 坝基和坝区：坝端岸坡无裂缝、塌滑迹象，坝基变形稳定；上游近坝水面无冒泡、变浑等现象；两岸坝端及下游坝脚干燥，无明显渗湿现象，坝坡与岸坡连接处未设排水沟。坝脚处发现有开垦现象。

三、溢洪道

1. 进水渠段、控制段、泄槽段底板砌石完整，无明显冲刷破损，但进水渠段上游侧 280m 未护砌，杂草丛生，不利泄洪。挑坎处混凝土完整，无明显裂缝、破损、冲刷破坏现象。闸墩交通桥路面完整，未发现裂缝、破损现象。左侧巡查通道与墩顶交通桥连接部位挡墙、闸墩均发现斜向裂缝，裂缝成因与上部交通桥通车有关，目前裂缝已采用水泥砂浆修补。溢洪道两岸挡墙稳定，无滑移，倾覆等现象，挡墙砌石完整。

2. 溢洪道下游冲刷区基岩出露，岩体抗冲刷能力强。现场检查，下游冲刷区岩体完整，无异常冲刷。

四、输水建筑物

1. 山美水库至惠女水库连通工程的出水口出水塔稳定，无明显滑移、倾覆现象。塔身混凝土完整，无明显裂缝、破损现象。启闭房外观完整，梁板柱等受力构件混凝土完整，无明显裂缝、破损现象；内墙墙体完整，无明显裂缝、渗水现象。工作桥结构完整，无裂缝、沉陷现象。

2. 惠女至菱溪、黄塘引调水工程的进水口进水塔稳定，无明显滑移、倾覆现象。塔身混凝土完整，无明显裂缝、破损现象。启闭房外观完整，梁板柱等受力构件混凝土完整，无明显裂缝、破损现象；内墙墙体完整，无明显裂缝、渗水现象。工作桥结构完整，无裂缝、沉陷现象。

五、金属结构

1. 灌溉涵管进口转动门盖及出口锥阀结构总体完好，转动门盖、锥阀漏水明显，拉杆存在明显锈蚀。涵洞钢管外观完整，无明显变形、裂缝现象，管壁锈蚀明显。启闭设备开关外观完好，可正常运行。

2. 发电涵洞进口转动门盖结构总体完好，转动门盖漏水明显，拉杆存在明显锈蚀。涵洞钢管外观完整，无明显变形、裂缝现象，管壁表面有泥沙、污泥淤积现象。

3. 山美水库至惠女水库连通工程的出水口检修闸外观良好，无明显变形；涂层基本完整，无明显破损、脱落现象；主梁、面板等构件无明显锈蚀，导轮、止水螺栓锈蚀明显。主要焊缝及其热影响区未见明显锈蚀、裂纹等。启闭机外观良好，涂层完整，使用正常。控制柜、配电设备外观较好；内部器件外观正常，布线规范。

	<p>4. 惠女至菱溪、黄塘引调水工程的进水口拦污栅、取水闸门、事故闸门刚安装不久（安装时间介于 2020 年 5 月至 2021 年 4 月之间），经分析认为可满足使用要求。各启闭机外观良好，涂层完整，使用正常。控制柜、配电设备外观较好；内部器件外观正常，布线规范。</p> <p>六、近坝库岸 主副坝左右岸近坝库岸稳定，未见滑坡、坍塌迹象。</p> <p>七. 供电电源 坝区采用电网 2 回路 10kV 供电线路供电，同时配备 1 台 30kW 的柴油发电机组作为应急电源，山美水库至惠女水库连通工程的出水口采用电网 1 回路 10kV 供电电源供电，坝区供电安全有保障。</p> <p>八. 管理设施 1. 大坝水雨情监测设施齐全，系统运行总体良好，但传输中经常出现故障，分析认为是由于部分设备存在老化现象及在运行中设备受到雷击的影响。 2. 主坝表面变形人工观测设施使用正常；主坝下游量水堰基本满足观测要求，但 1#量水堰堰槽段未位于排水沟直线段，1#、2#量水堰观测尺精读不满足要求；主坝渗压计、测压管等渗透压力监测设施使用正常，但测压管 3-3 测点管底未进入砂卵石层，测点布置不合理。 3. 水库管理房外观良好，结构安全，管理房能够满足大坝日常管理和防汛抢险要求。 4. 水库交通设施、交通工具，通信设施，防汛抢险储备物资等管理设施基本符合规范要求，但主、副坝坝顶作为公共道路使用，不利于大坝安全和水库日常管理。</p>
<p>大坝 安全 分析 评价</p>	<p>工程 质量 评价</p> <p>1. 区域构造相对稳定，工程区地震基本烈度为Ⅶ度；水库区地形、地质封闭条件总体良好，水库运行多年未发现渗漏，水库无渗漏之虑；库岸整体稳定，两岸近坝库岸基本稳定。</p> <p>2. 主坝坝基自上而下为全、强、弱风化凝灰熔岩，无不良地质构造发育，坝基稳定。坝基防渗采用粘土心墙基础沿坝轴线开挖 3 道结合槽，使心墙落于完整的岩石上。2003 年除险加固阶段对主坝坝基采用帷幕灌浆加强防渗，共完成 120 孔，检查孔压水试验透水率 0.71~2.564Lu，满足设计透水率不大于 5Lu 的要求。根据 2015 年安全评价时勘察进行的坝基注、压水试验成果，主坝坝基全风化岩渗透系数 $5.80 \times 10^{-5} \sim 7.10 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，强风化岩渗透系数 $3 \times 10^{-5} \sim 4.80 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，弱风化岩透水率 0.8~1.2Lu，可见坝基仅全风化岩渗透系数较设计及规范允许值稍大，但不超过规范允许值的 150%，强风化渗透系数及弱风化岩体透水率满足设计及规范要求。运行中，主坝下游坝基及两岸坝肩下游均未见渗漏现象，说明通过除险加固，主坝无坝基渗漏问题。</p> <p>3. 主坝为粘土心墙坝，坝体填筑材料符合规范要求。2003 年除险加固对粘土心墙采用充填灌浆处理，前后共完成 425 孔，施工后检测粘土心墙渗透系数为 $5.38 \times 10^{-6} \sim 8.26 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，满足规范 ($<1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$) 要求。根据 2015 年安全评价时勘察进行的坝体注水试验成果，粘土心墙渗透系数为 $5.10 \times 10^{-5} \sim 1.06 \times 10^{-6} \text{cm/s}$，粘土心墙绝大部分为微透水~极微透水，满足规范要求，仅局部渗透系数不满足规范要求，但仍为弱透水；坝体取样所测定的压实度均小于 98%，填土压实度达不到现行规范要求。主坝下游量水堰的观测流量数据变化不大，流量稳定，且从排水棱体排出的水为清澈状，无泥质带出物，反滤排水有效。运行管理单位巡查资料显示台风暴雨特巡发现下游坝坡湿坡、冒水现象，经分析为雨水引起的大坝表面渗流，不影响大坝安全。本次现场检查，主坝坝坡平整，未出现坍塌现象。</p>

<p>大坝 安全 分析 评价</p>	<p>工程 质量 评价</p>	<p>4. 副坝坝基无断层破碎带发育，坝地质结构稳定。根据 2015 年安全评价时勘察进行的副坝坝基注、压水试验成果，坝基全风化岩渗透系数 $k=5.20 \times 10^{-5} \sim 6.40 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，强风化岩渗透系数 $k=3.60 \times 10^{-5} \sim 7.20 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，弱风化岩透水率 $q=1.10 \sim 1.70 \text{Lu}$，可见副坝坝基全强风化岩层渗透系数稍大于 $5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$，但不超过规范允许值的 150%，且均为弱透水，副坝坝基弱风化岩体透水率满足设计及规范要求。运行中，副坝背水坡坝基干燥，无渗漏现象，副坝无坝基渗漏问题。</p> <p>5. 副坝为均质土坝，坝体填筑材料符合规范要求。根据 2015 年安全评价时副坝填筑土现状注水试验及室内渗透试验成果，副坝坝体的渗透系数均小于 $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$，均为弱透水，满足现行规范 ($<1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$) 要求，副坝填筑土防渗性能良好。现场检查副坝坝坡大体平整，但下游坝坡未设置反滤、排水结构，坝坡与岸坡连接处未设排水沟，且坝脚被开垦为耕地。</p> <p>6. 溢洪道地基为全风化凝灰熔岩，基础稳定。本次安全检测，溢洪道侧墙、闸墩、溢流面砌石体勾缝砂浆和砌筑砂浆的抗压强度推定值均大于 15.5MPa，满足设计要求 (M10)。本次现场检查，底板、边墙整体结构良好，没有发现不利影响因素，但进水渠段进口到交通桥平顶段未护砌，杂草丛生，不利泄洪；挑流鼻坎下游弱风化基岩裸露，抗冲刷能力较好。</p> <p>7. 泉州市惠女水库引调水工程 (山美水库至惠女水库连通工程) 已通过有关单位组织的竣工验收；惠女至菱溪、黄塘引调水工程的进水口已通过单位工程验收，尚未竣工验收。</p> <p>8. 主坝涵管地基为弱风化凝灰熔岩层，基础稳定。本次现场检查，主坝发电、灌溉压力钢管实测厚度与原设计厚度相差较大，采用实测最小厚度复核计算的钢管应力及抗外压稳定满足规范要求；涂层厚度平均值为 $246 \sim 360 \mu\text{m}$，满足规范要求，结合外观质量检查结果，主坝压力钢管锈蚀明显，腐蚀程度评定为 D 级 (严重腐蚀)；主坝压力钢管焊缝探伤一次合格率为 100%，焊缝内部质量达优良。目前 2 条涵管均能正常运行，但涵洞金属结构缺陷较明显，进口转动门盖密封不严，缝隙漏水量较大；启闭拉杆锈蚀。灌溉涵管锥阀漏水，涵管内部钢管管壁锈蚀明显；发电涵洞钢管管壁表面有泥沙、污泥淤积现象。</p> <p>9. 山美水库至惠女水库连通工程的出水口闸门制造、安装质量及启闭设备安装质量经检查验收合格。本次现场检查，出水口检修闸门钢板厚度于原设计接近；涂层厚度平均值为 $370 \sim 627 \mu\text{m}$，满足规范要求，结合外观质量检查结果，检修闸门涂层完好，闸门腐蚀程度评定为 A 级 (轻微腐蚀)；出水口检修闸门焊缝探伤一次合格率为 100%，焊缝内部质量达优良；闸门止水橡胶邵氏 A 硬度测试结果不符合规范要求。本次现场检查，出水口检修闸门及其启闭、控制设备外观良好，工作正常。</p> <p>10. 惠女至菱溪、黄塘引调水工程进水口金属结构刚安装不久，经分析认为可满足使用要求。本次现场检查，各启闭机及控制设备外观较好。</p> <p style="text-align: center;">工程质量评为基本合格。</p>
--------------------------------	-------------------------	---

大坝 安全 分析 评价	运行 管理 评价	<p>1. 水库管理机构健全, 制定的管理制度较齐全, 在实际运行过程中执行情况良好, 管理人员职责明晰, 工程管理范围与保护范围已划定。</p> <p>2. 大坝水雨情监测设施齐全, 但系统不稳定; 主坝设置有环境量、坝体表面变形、量水堰、坝体渗流压力等安全监测设施, 监测设施基本满足大坝安全监测的要求, 存在量水堰观测尺精读不够、1#量水堰堰槽设置与规范要求有偏差、部分测压管测点布置不合理等问题; 防汛交通、通信设施、警示设施基本完善; 工程维修养护设备和防汛设施储备基本满足水库抢险需求; 办公生产用房满足管理要求。</p> <p>3. 制定的水库汛期调度运用计划和防洪抢险应急预案已经福建省人民政府防汛抗旱指挥部批复; 编制的水库调度规程未通过审批, 未编制大坝安全管理应急预案。</p> <p>4. 水库能按审批的汛期调度运用计划合理调度运用; 现有监测项目有巡视检查, 坝体表面变形、渗流量、坝体渗流压力、环境量等, 监测项目及频次满足规范要求, 但未开展自动化观测数据的人工比测工作, 主坝坝体表面变形观测数据不可靠, 监测资料整编分析不规范。</p> <p>5. 水库能按要求制定维修养护计划, 大坝基本能得到较及时和较完善的维修养护, 目前大坝处于总体安全和完整的工作状态。</p> <p>大坝运行管理评为较规范。</p>
大坝 安全 分析 评价	防洪 能力 复核	<p>1. 水库工程等别为 II 等, 主要建筑物级别为 2 级, 主坝为粘土心墙坝。2015 年安全鉴定设计洪水标准采用 100 年一遇设计, 5000 年一遇校核, 本次安全鉴定大坝等主要永久性建筑物的洪水标准与上次安全鉴定一致, 洪水标准满足现行规范要求。</p> <p>2. 水文系列延长后, 坝址设计洪水采用本次复核成果, 即坝址 100 年一遇设计洪峰流量 $1250\text{m}^3/\text{s}$, 5000 年一遇校核洪峰流量 $2260\text{m}^3/\text{s}$。</p> <p>3. 大坝溢洪道泄流能力满足水库安全泄洪要求; 按既定的调度运用计划调度, 水库泄洪不会对下游河道安全产生不利影响。</p> <p>4. 制定的水库大坝汛期防洪调度运用计划符合水库特点, 调度运行方式满足大坝安全运行要求。</p> <p>5. 本次复核计算校核洪水位 80.19m, 计算要求主坝坝顶高程不低于 82.744m, 副坝坝顶高程不低于 82.618m, 现有主、副坝坝顶高程分别为 83.51m、83.90m, 主副坝坝顶高程均满足规范要求。</p> <p>大坝防洪安全性评为 A 级。</p>
大坝 安全 分析 评价	渗流 安全 评价	<p>1. 主坝为粘土心墙坝, 坝基防渗采用粘土心墙基础沿坝轴线开挖 3 道结合槽, 使心墙落于完整的岩石上; 2003 年除险加固对主坝坝基采用帷幕灌浆加强防渗, 对粘土心墙采用充填灌浆处理; 根据 2015 年安全评价时的地勘成果, 主坝坝基及粘土心墙的渗透系数 (或透水率) 基本满足设计及规范要求, 大坝渗流控制措施和当前的实际渗流性态能满足大坝安全运行要求, 总体上主坝防渗设施完善。主坝下游坝脚设置了堆石体反滤排水, 结构完整, 使用正常, 主坝反滤排水设施完善。</p>

	渗流安全评价	<p>2. 副坝为均质土坝，坝基无断层破碎带发育，坝基地质结构稳定；根据2015年安全评价时的地勘成果，副坝坝基及坝体的渗透系数（或透水率）基本满足设计及规范要求，副坝防渗设施完善。副坝下游坝脚未设置反滤排水结构，且坝脚被开垦为耕地，副坝反滤排水设施存在缺陷。</p> <p>3. 理论计算，主副坝各种岩土材料与防渗体的渗透稳定性满足要求；根据主坝下游量水堰的监测数据，当库水位处于正常蓄水位附近时，主坝总渗漏量约4.0~5.0L/s，与计算的渗流量接近，水库渗漏量不大。运行中，主坝排水棱体下游量水堰集水池内积水清澈，主副坝未见异常渗流现象。</p> <p>4. 溢洪道控制段基础和结构防渗能力满足安全运行要求。本次现场检查，控制段和上游左侧导墙未见异常渗漏情况。</p> <p>5. 输水涵管结构完好，无渗水现象。</p> <p>大坝渗流安全评为B级。</p>
大坝安全分析评价	结构安全评价	<p>1. 大坝坝坡稳定分析利用河海大学工程力学研究所编写的“AutobankVer7.7”程序进行计算，计算方法采用计条块间作用力的简化毕肖普法，经复核，在正常运用条件下，主、副坝最小抗滑稳定安全系数分别为1.817、1.85>1.35；非常运用I条件下，主、副坝最小抗滑稳定安全系数分别为1.817、1.624>1.25，均满足规范要求。</p> <p>2. 监测成果表明，坝体表面水平位移测点测值在-68.4mm~15.9mm，平均值-12.3mm~3.6mm，变幅量8.8mm~84.2mm，与同类工程比较，测值、变幅量偏大，平均值在正常范围内；坝体表面垂直位移测点测值在-16mm~36mm，平均值-5mm~14mm，变幅量9mm~36mm，与同类工程比较，测值、平均值、变幅量正常~偏大，其中下游坝坡高程71.10m测点沉降量大于坝顶测点，与大坝一般规律不符；初步分析造成上述现象的原因是观测时精度控制不到位及观测基准较长时间未复核。大坝保坝加固后运行至今已超过四十年，从以往运行情况与本次现场检查均未发现异常变形现象，可以认为大坝变形已趋于稳定。</p> <p>3. 溢洪道进水渠进口段未护砌，杂草丛生，不利泄洪；其余段结构无倾斜、滑移等异常表现，满足运行安全要求。泄洪消能采用挑流消能，经复核各工况计算挑距/冲坑深度均大于3.0，满足规范要求；现场检查，下游冲刷区岩体完整，无异常冲刷。</p> <p>4. 灌溉涵洞及发电涵洞结构安全，未见异常。</p> <p>5. 输水系统进水塔应力和稳定安全系数满足规范要求。现场检查，进水塔混凝土完整，未见明显裂缝、破损和渗漏现象；启闭房为钢筋混凝土框架结构，外观总体完整，无影响安全的质量缺陷，结构满足安全运行要求。</p> <p>6. 近坝库岸没有发育规模较大的、对边坡稳定不利的结构面组合；水库运行多年后观察，没有发现大规模的坍岸现象，近坝库岸整体稳定。</p> <p>大坝结构安全评为A级。</p>

	抗震安全复核	<p>1. 工程区地震基本烈度为Ⅶ度，大坝抗震设计烈度为 7 度符合规范要求。</p> <p>2. 经复核，非常运用Ⅱ条件（地震）下，主、副坝最小抗滑稳定安全系数分别为 1.588、1.876>1.15，均满足规范要求</p> <p>3. 大坝场地主要分布中硬土，不存在地震断层效应、砂土地震液化等问题，没有地震液化问题。</p> <p>4. 近坝岸坡总体稳定，地震时仅局部可能发生小规模滑塌，对大坝安全影响较小。</p> <p>5. 工程抗震措施及防震减灾应急预案符合要求。</p> <p>大坝抗震安全评为 A 级。</p>
大坝安全分析评价	金属结构安全评价	<p>1. 金属结构布置合理。闸门及其相应启闭设备的设计、制作及安装质量符合有关规程规范的要求；经联合检查验收单元工程质量全部合格。</p> <p>2. 主坝穿坝输水涵洞进口转动门盖结构总体完好，可正常运行，但由于转动门盖关闭不紧密，关闭时周边存在明显漏水；灌溉涵管锥阀漏水，涵管内部钢管管壁锈蚀明显；发电涵洞钢管管壁表面有泥沙、污泥淤积现象。本次现场检测，主坝发电、灌溉压力钢管实测厚度与原设计厚度相差较大；焊缝内部质量优良；涂层厚度满足规范要求，闸门腐蚀程度评为 D 级（严重腐蚀）。经复核计算，实测条件下钢管应力及抗外压稳定满足规范要求。</p> <p>3. 山美水库至惠女水库连通工程出水口检修闸门外观良好，无明显变形；涂层基本完整；主要焊缝及其热影响区未见明显锈蚀、裂纹等；闸门工作正常。本次现场检测，检修闸门钢板厚度于原设计接近；涂层厚度满足规范要求，腐蚀程度评定为 A 级（轻微腐蚀）；闸门焊缝内部质量优良；止水橡胶邵氏硬度不符合规范要求。经复核计算，山美水库至惠女水库连通工程出水口检修闸门以及惠女至菱溪、黄塘引调水工程进水口取水闸门及事故闸门的结构强度、刚度、稳定性均满足规范要求。</p> <p>4. 输水涵管进水口启闭拉杆存在明显锈蚀，启闭机运行正常。经复核，转动门盖启闭机的启闭能力不满足要求。</p> <p>5. 山美水库至惠女水库连通工程出水口闸门启闭机、惠女至菱溪、黄塘引调水工程进水口各启闭机外观良好，各主要部件运行正常；钢丝绳、转动轮、齿轮等部位润滑良好；启闭机保护装置运行正常；启闭机运行正常。各启闭机控制柜、配电柜表面涂层完整、指示正常，内部布线较整齐，进出线电缆穿管保护。经复核，各启闭机的启闭能力满足规范要求。</p> <p>6. 坝区采用电网 2 回路 10kV 供电线路供电，由 S9-M-100/10 型和 YBM-12/0.4-250 型变压器降压供电，其中 S9 型变压器属限制类高耗能产品，属非节能产品；另设 1 台 30kW 的柴油发电机组作为应急电源。山美水库至惠女水库连通工程出水口采用电网 1 回路 10kV 供电电源供电，供电安全满足要求。</p> <p>7. 输水涵管进水口转动门盖于 2003 年加固，山美水库至惠女水库连通工程出水口检修闸门运行 4 年，惠女水库至菱溪水库、黄塘水库连通工程进水口取水闸门及事故闸门运行 2 年。灌溉、发电输水系统钢管未超过规定的折旧年限（50 年），其它金属结构均未超过规定的折旧年限（20 年），运行与维护状况良好，但进口转动门盖及灌溉涵管出口锥阀存在明显漏水。</p> <p>大坝金属结构安全评为 B 级。</p>

工程存在的主要问题:

一、工程缺陷

1. 副坝坝坡与岸坡连接处未设排水沟，下游无反滤排水设施，且有开荒、开垦现象。
2. 溢洪道进水渠进口段未护砌，杂草丛生，不利泄洪。
3. 主坝输水涵管金属结构锈蚀明显，灌溉涵洞、发电涵洞进口转动门盖及灌溉涵洞出口锥阀存在明显漏水；启闭力不满足要求，启闭拉杆锈蚀。

二、管理不足

1. 安全监测不足：量水堰观测尺精读不满足要求；1#量水堰堰槽段未位于排水沟直线段，与规范要求有偏差；主坝测压管 3-3 测点管底未进入砂卵石层，测点布置不合理，未开展自动化观测数据的人工比测工作；水雨情测报系统传输中经常出现故障，系统不稳定；主坝坝体表面变形观测数据不可靠；监测资料整编分析不规范。

2. 编制的水库调度规程不合格，大坝安全管理应急预案未编制。

3. 主、副坝坝顶作为公共道路使用，未开展相关论证工作，不利于大坝安全和水库日常管理。

大坝安全类别评定：二类坝

对运行管理或除险加固的意见和建议：

1. 副坝坝坡与岸坡连接处增设排水沟，下游设置反滤排水设施，对坝脚进行护砌。
2. 对溢洪道进水渠段进行护砌。
3. 主坝穿坝输水涵洞闸门因关闭不紧密存在明显漏水，应尽快进行处理与改造，鉴于发电功能基本丧失，建议考虑取消发电洞的方案。
4. 加强对金属结构和电气设备的日常维护，定期开展金属结构安全检测。
5. 更新改造测压管、量水堰及水雨情测报系统，加强大坝观测时的精度控制，按规范要求定期开展大坝变形、渗流、环境量等必设项目的安全监测，加强检查监测记录，并及时对监测资料进行整编分析及归档。
6. 按规定编制水库调度规程和大坝安全管理应急预案并报批。
7. 坝顶车辆交通应进行专题论证，按程序报批。

安全鉴定结论：

1. 工程质量基本满足设计和规范要求，虽然主坝输水涵管金属结构缺陷较明显，但目前尚不影响大坝安全，工程质量评为基本合格。

2. 水库管理机构和管理制度较健全，管理人员职责明晰；大坝管理设施基本满足要求；水库能按要求制定汛期调度运用计划和防洪抢险应急预案并报批，但未编制水库调度规程和大坝安全管理应急预案；水库能按审批的汛期防洪调度运用计划合理调度运用；大坝处于总体安全和完整的工作状态。鉴于水库安全监测工作存在不足，未编制水库调度规程和大坝安全管理应急预案，大坝运行管理评为较规范。

3. 大坝防洪标准和防洪能力满足国家现行规范要求，洪水能够安全下泄，大坝防洪安全性评为 A 级。

4. 主、副坝防渗和反滤排水较完善，无渗流异常现象；计算最大渗透比降小于其允许渗透比降；溢洪道各段未发现渗透破坏；输水涵管结构完好，无渗水现象。鉴于副坝下游坝坡未设置反滤排水结构，副坝存在渗流缺陷，渗流安全评为 B 级。

5. 大坝已运行多年，变形总体稳定；坝坡抗滑稳定安全系数满足规范要求，溢洪道泄流安全、结构安全满足规范要求；近坝库岸整体稳定。大坝结构安全评为 A 级。

6. 大坝抗震复核计算结果满足规范要求，采取的抗震措施合适，不存在地震液化问题，认为大坝抗震安全，评为 A 级。

7. 金属结构布置合理，设计与制造、安装符合规范要求；七库连通工程安全检测结果为“安全”，灌溉、发电输水系统金属结构锈蚀明显；穿坝输水涵洞钢管强度及抗外压稳定复核计算结果满足规范要求，启闭机启闭能力不满足要求；七库连通工程中各闸门结构强度、刚度及稳定性满足要求，各启闭机的启闭力满足规范要求；供电安全可靠。鉴于主坝输水涵洞进水口转动门盖存在明显漏水，钢管锈蚀明显，但尚不影响正常运行，认为金属结构基本安全，评为 B 级。

综上所述，惠安县惠女水库大坝安全类别综合评定为二类坝。

专家组组长（签名）：

