

浙江省小型水库大坝 安全技术认定报告书

水 库 名 称： 牛头岙水库

技术认定审定部门： 慈溪市水利局

安全技术认定时间： 2020年12月7日

填 表 说 明

一、工程概况：应填明水库建设时间、规模及功能，续建、加固情况，现状工程规模、防洪标准及特征水位，枢纽主要建筑物组成及其特征参数，运行中的主要问题及水库大坝对下游的影响等情况。

二、现场安全检查：填明现场安全检查的主要结果，指出严重的运行异常表现，反映工程存在的主要安全问题。

三、工程质量评价：填明施工质量是否达到设计要求，总体施工质量的评价，运行中暴露出的质量问题。反映施工及历年探查试验的质量结果，反映补充探查和试验的主要结果。

四、运行管理评价：反映主要运行及管理情况，历史最高蓄水时的大坝运行情况，历年出现的主要工程问题及处理情况，水情及工程监测，交通通讯等管理条件。

五、防洪标准复核：应填明本次鉴定中采用的水文资料系列和洪水复核方法，主要调洪计算原则及坝顶超高复核结果，指出水库大坝现状实际抗御洪水能力，及与标准的比较。

六、结构安全评价：根据本次对大坝等主要建筑物的结构安全评价结果，填明大坝是否存在危及安全的变形，大坝抗滑是否满足规范要求，近坝库岸是否稳定，混凝土建筑物及其他泄水、输水建筑物的强度安全是否满足规范要求等。

七、渗流安全评价：根据本次鉴定中对大坝进行渗流稳定性分析结果，填明大坝运行中有无渗流异常，各种岩土材料中的渗透稳定是否满足安全运行要求，坝基扬压力是否满足设计要求等。

八、抗震安全复核：根据《全国地震动参数区划图》或专门研究确定的基本地震参数及设计烈度，土石坝的抗滑稳定、坝体及地基的液化可能性；重力坝应力、强度及整体抗滑稳定性；拱坝应力、强度及拱座的抗滑稳定性；以及其它输、泄水建筑物及压力水管等的抗震安全复核结果。

九、金属结构安全评价：是否做了检测，填明金属结构锈蚀程度，复核的强度、刚度及稳定性是否满足规范要求，闸门启闭能力是否满足要求，紧急情况下能否保证闸门开启。

十、工程存在的主要问题：根据现场安全检查及大坝安全评价结果，归纳水库大坝存在的主要安全问题。

十一、安全鉴定结论：应根据现场安全检查和坝安全分析评价结果，结合专家判断作出安全鉴定结论。包括防洪标准、结构安全、渗流安全、抗震安全、金属结构安全是否满足规范要求，指出水库大坝存在的主要安全问题，结论要明确。

十二、大坝安全类别评定：根据大坝安全鉴定结论，对照本办法的大坝安全分类原则及《水库大坝安全评价导则》中的大坝安全分类标准，评定大坝安全类别。

| | | | |
|----------|-----------------------|----------|------------------------|
| 水库名称 | 牛头岙水库 | 所在地点 | 慈溪市横河镇 |
| 所在河流 | / | 总库容 | 28.65 万 m ³ |
| 水库管理单位 | 横河镇人民政府 | 技术认定组织单位 | 横河镇人民政府 |
| 技术认定承担单位 | 杭州富阳水利水电勘测设计有限公司慈溪分公司 | 技术认定审定部门 | 慈溪市水利局 |

工程概况：

慈溪市横河镇牛头岙水库于 1962 年 6 月 18 日动工兴建，1963 年 12 月 15 日下闸蓄水，1963 年 12 月 20 日竣工验收。本水库慈溪市横河镇梅园村，属中河区。水库集水面积 0.380km²，主流长度为 1.233km，主流平均坡降 0.0784。

牛头岙水库以防洪及灌溉为主的小（2）型水库。工程等别为 V 等，大坝、溢洪道、输水涵管等主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级。

牛头岙水库大坝原设计洪水标准为 10 年一遇，校核洪水标准为 50 年一遇。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）相关规定，本次防洪标准按 20 年一遇设计，按 200 年一遇校核。本次安全技术认定前，校核洪水位 29.61m（假定高程），相对应总库容 21.0 万 m³。本次安全技术认定，校核洪水位 44.31m（1985 国家高程基准（二期），下同），相对应总库容 28.65 万 m³。

水库枢纽工程由大坝、溢洪道、输水建筑物等组成。

水库大坝修筑于粉质黏土混砾砂地基上，为均质土坝，坝顶长度 76.0m，宽 11.0m，最低处高程 44.65m，防浪墙顶高程 45.89m。防浪墙采用 C20 钢筋砼，外包 50 厚花岗岩；坝顶面层为 150 厚 C30 砼路面，背水坡侧设镀锌管栏杆；上游坝坡采用砼预制块护坡，为二级坡，一级坡坡比 1:2.30 接平均 3.90m 宽马道，二级坡坡比 1: 1.76 接 C20 钢筋砼大方脚。下游坝坡采用预制砼块护坡，为二级坡，一级坡坡比 1: 1.72，二级坡坡比 1: 2.80 接排水沟。

正槽式溢洪道位于大坝右侧，堰顶高程 43.10m，宽 3.5m，两侧为浆砌块石挡墙，表面砼衬砌，底部为 C20 砼底板。

牛头岙水库输水建筑物有输水涵管，位于水库右侧山体，为直径 300 的 PE 管，涵管上设人工斜拉杆启闭，启闭房位于水库右侧山体。

大坝封闭性良好，无缺口及破损；防浪墙完整，表层花岗岸局部破损；坝顶路面平整，有 1 条砼表层裂缝；上游坝坡为二级坡，坝坡平整无破损，部分台阶表层剥落；下游坝坡为二级坡，坝坡平整，局部有砼预制块老化现象，部分台阶表层剥落，有少量植物滋生，均不危及结构安全。

溢洪道两侧为 C20 砼挡墙，墙体完整；底部为 C20 砼底板，平整无坍塌；溢洪道上部交通桥台阶砼剥落。

启闭房功能完整，门窗完整无破损，墙体有表层剥落；启闭设备养护到位，运行正常，输水涵管出水正常无渗漏。

坝脚设有干砌石排水体基本完整，压顶有表层裂缝，排水正常。

牛头岙水库 2017 年完成了标准化体系建设，完成了保护范围及管理范围划定、设置了界桩及重要的标识牌。水库设水位观测设施。水库周边 2km 内设有横河大山雨量站及邵岙雨量站，满足相关要求。

防汛道路坑坑洼洼、高低不平，对通行造成一定影响。

大坝现场检查

| | | |
|----------|--------|--|
| 大坝安全分析评价 | 工程质量评价 | <p>本次安全技术认定期间,慈溪市建筑设计研究院有限公司进行了工程地质勘察,对大坝布置了5个钻孔。</p> <p>2010年维修加固工程对坝基采用帷幕灌浆。根据本次地质勘察报告,根据本次地质勘察报告,坝基除局部上部为强风化基岩,主要为中风化基岩,强度高,但强度差异大,与裂隙发育强度紧密相关。其透水率3.5(Lu)~6.3(Lu),为弱透水性,不易形成管涌破坏。</p> <p>大坝为均质土坝,坝体由含砾粉质黏土填筑而成,内外坡为预制砼块护坡。2010年维修加固工程对大坝坝面采用15cm水泥6%碎石稳定层、15cmC30砼路面,靠背水坡侧设0.25m×0.25m的C25砼缘石,再设置1m高栏杆,靠迎水坡侧设置钢筋砼防浪墙;迎水坡项往大坝挖进1.5m后,在坡脚布置C20钢筋砼大方脚,在原护坡上浇筑C20钢筋砼格埂;背水坡在坡脚布置干砌块石大方脚,在原护坡上浇筑C20钢筋砼格埂。在框格内铺设平均20cm厚碎石稳定层和15cm厚C20砼预制块,在坡脚布置干砌块石大方脚里侧铺设20cm厚碎石垫层,再砌筑干砌块石作为坡脚排水棱体;在外侧设置0.5×0.6的排水沟,基础是40cm厚M7.5浆砌块石,外侧是30cm厚的C20砼挡墙。坝体进行灌浆。坝体处理工程施工质量合格。根据本次地质勘察报告,坝体含砾粉质黏土干密度能满足一般土坝质量要求,勘察时未见明显高含水率、低干密度的软弱区;坝体填筑质量满足“均质坝渗透系数应不大于$1\times 10^{-4}\text{cm/s}$”的要求。坝体处理工程施工质量合格,现状虽有小瑕疵,但都不危及结构安全。</p> <p>2010年维修加固工程时对溢洪道重新砌筑、更新改造。对溢洪道右侧的山体破碎岩石进行开挖,保证溢洪道底宽度$\geq 3.5\text{m}$,将溢洪道底部表层风化岩石开挖,在表层浇筑20cm厚C20砼面层,对溢洪道左侧的原浆砌石导墙拆除,重新浇筑宽0.8m,均高1.8m的C20砼挡墙,右侧的靠近山体处浇筑宽0.6m,均高1.2m的C20砼挡墙。溢洪道处理工程施工质量合格。现状溢洪道溢洪道墙体完整,溢洪道上部交通桥台阶砼剥落,不影响结构安全。</p> <p>坝脚设有干砌石排水体,完整无破损,排水正常。</p> <p>2010年维修加固工程对对放水闸进行更新改造,对坝下涵管进行改造。对放水涵洞的启闭机、拉杆、插门等整套设备进行更换,对启闭房进行拆除重建;在原放水涵洞内顶入直径30cmPE管。输水建筑物处理工程施工质量合格。现场检查启闭房墙体有表层剥落,但不影响结构安全。</p> <p>综上,综合评价牛头岙水库工程质量为“基本合格”。</p> |
| | 运行管理评价 | <p>横河镇人民政府对水库的运行管理和安全全面负责。</p> <p>牛头岙水库工程管理体制机制合理、管理机构健全、人员配备合理、管理制度基本完善。</p> <p>水库控运计划与应急预案已制定并报批。</p> <p>牛头岙水库常规养护基本到位,白蚁防治工作基本到位。</p> <p>但安全监测和监控等管理设施有待完善。</p> <p>防汛道路满足防洪要求。</p> <p>水库标准化标识标牌设置有待完善。</p> <p>牛头岙水库在大坝运行和维修养护方面基本到位,在安全监测方面和监控方面存在空缺和不足,但目前水库工程基本能按照设计条件和功能安全运行,建议评定大坝运行管理等级为“较规范”。</p> |

| | |
|---------------|--|
| 大坝安全分析评价 | <p>牛头岙水库原防洪标准(设计洪水标准 10 年一遇,校核洪水标准 50 年一遇),根据《水利水电工程等级规划及洪水标准》(SL252-2017)的要求,本次安全技术认定调整为设计洪水标准 20 年一遇,校核洪水标准 200 年一遇。</p> <p>本次洪水复核,采用邵岙水库 1976~2019 年水文资料,实测资料计算得出的最大 24h 及最大 3d 各设计频率下暴雨值较比图集法计算得出的暴雨值偏大。出于安全考虑,复核计算采用实测资料计算得出的成果。根据设计暴雨推算设计洪水,产流采用简易扣损法,汇流采用推理公式法。水库调度原则为:考虑溢洪道为开敞式,偏安全计,水库起调水位定为溢洪道堰顶高程 43.10m。计算水位~库容曲线采用本次测量成果。</p> <p>本次牛头岙水库洪水复核,设计洪水重现期为 20 年一遇,对应设计洪水位 43.98m;校核洪水重现期为 200 年一遇,对应校核洪水位 44.31m。</p> <p>根据复核结果确定的坝顶高程为 45.14m,低于现有坝顶防浪墙最低顶高程 45.89m,因此,坝顶高程满足规范要求。</p> <p>根据《小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范》(SL189-2013) 6.5.6 防渗体顶部高程应高出正常运行条件的静水位不小于 0.3m,且不低于非常运行条件的静水位;正常运行条件下,防渗体所需顶高程=设计洪水位 43.98+0.3=44.28m,非正常运行条件下,防渗体所需顶高程=校核洪水位 44.31m,防渗体(坝体灌浆)顶高程为 44.35m,故防渗体顶部高程满足规范要求。</p> <p>经过水库防洪标准的复核,可以确定现有挡水大坝的坝顶高程能够满足设计洪水的要求,防渗体顶部高程满足规范要求,溢洪道满足泄流能力要求。综上,牛头岙水库防洪标准及大坝抗洪能力均满足规范要求,洪水能够安全下泄,综合评价牛头岙水库大坝防洪安全性为“A”级。</p> |
| 渗流安全评价 | <p>牛头岙水库无渗漏观测设施;大坝防渗和反滤排水设施较为完善。</p> <p>计算分析,大坝渗流压力与渗流量变化规律基本正常,坝体浸润线未超过设计值,认为大坝渗流性态基本安全。</p> <p>根据现场检查情况及渗流稳定计算,计算结果满足要求。综上,综合评价牛头岙水库大坝渗流安全性为“A”级。</p> |
| 结构安全评价与抗震安全评价 | <p>坝顶路面有表层裂缝;上游坝坡部分台阶表层剥落;下游坝坡局部有砼预制块老化现象,部分台阶表层剥落;溢洪道上部交通桥台阶砼剥落;启闭房墙体有表层剥落;坝脚干砌石排水压顶有表层裂缝;但都不危及结构安全。</p> <p>大坝整体稳定性好,大坝稳定系数均满足规范要求;溢洪道泄流能力满足要求;输水涵管稳定性良好。</p> <p>各工况下,上、下游坡安全系数均满足规范要求。</p> <p>综上所述,牛头岙水库结构安全综合评价为 A 级。</p> |

| | | |
|----------|----------|--|
| 大坝安全分析评价 | 金属结构安全评价 | <p>牛头岙水库的输水涵管的进口配有 CM 高压平板闸门，启闭机为 1A 系列螺杆启闭机，输水涵管的金属结构设备完整，养护到位，运行正常，无渗漏。</p> <p>综上所述，输水建筑物的安全级别为 A 级。</p> |
|----------|----------|--|

工程存在的主要问题：

- 1、水库未设置大坝水平及垂直位移监测设施、渗流监测设施，难以准确及时掌握大坝的位移和渗流情况。
- 2、水库标准化建设有待完善及提升。
- 3、坝顶路面有一条纵向表层裂缝，经查看为砼表层裂缝，形成为已多年未加长加宽，趋于稳定；上下游台阶有局部表层剥落现象；防浪墙表层花岗岩局部破损；下游坝坡有少量植物滋生；溢洪道上部交通桥台阶表层砼剥落；启闭房墙体有表层剥落，以上均不危及结构安全。
- 4、防汛道路坑坑洼洼、高低不平，需整修提升。

大坝安全类别评定:

结合专家意见,牛头岙水库工程质量“基本合格”,大坝运行管理“较规范”,防洪安全性为“A”级,渗流安全性为“A”级,结构安全性为“A”级,金属结构安全性为“A”级。

根据《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017),由以上各专项评价结论建议综合评定牛头岙水库大坝安全状态为“一类坝”。

牛头岙水库大坝安全技术认定综合评价表

| 评价项目 | 工程质量 | 运行管理 | 防洪安全 | 渗流安全 | 结构安全和抗震安全 | 金属结构 | 综合评价 |
|------|------|------|------|------|-----------|------|------|
| 等级 | 基本合格 | 较规范 | A | A | A | A | 一类坝 |

对运行管理或除险加固的意见和建议:

1、维修坝顶路面裂缝;维修上下游坝坡台阶、局部的砼预制块;维修启闭房墙体表层;维修交通桥表层砼;排水沟压顶局部段。

2、加强坝肩防渗观测,必要时进行防渗处理。

3、增设位移及渗流安全监测设施;增设重要部位监控。

4、完善水库标准化标识标牌、完善水库启闭设备的自动化建设。

5、整修防汛道路。

6、加强管理和日常的维护,确保水库运行资料齐全,以便能及时发现问题、分析问题,使水库发挥最大的社会效益。

安全技术认定结论:

经由专家组审议,同意认定牛头岙水库为“一类坝”,建议尽快对存在的问题进行整改,以便发挥水库综合效益。

专家组组长(签名):

大坝安全技术认定组织部门单位意见:

负责人(签名):

单位(印章):



年 月 日

大坝安全技术认定审定部门单位意见:

同意鉴定意见。

负责人(签名):






单位(印章):



2020年11月31日

慈溪市横河镇犁头岙、牛头岙水库大坝安全技术认定
 专家组成员表

日期：2020年12月07日

| 姓名 | 专家组职务 | 单位 | 职称 | 签字 |
|-----|-------|--------------------|-----|---|
| 钟根波 | 组长 | 宁波市水利咨询中心 | 教高 |  |
| 蒋鸿海 | 组员 | 宁波市水利发展研究中心 | 高工 |  |
| 张预定 | 组员 | 宁波市水利水电规划设计研究院有限公司 | 高工 |  |
| 叶力明 | 组员 | 慈溪市水利局 | 高工 |  |
| 蒋璐彬 | 组员 | 慈溪市水利局 | 工程师 |  |