贺州市八步区秀联水电站竣工验收技术

安全鉴定报告书

 电 站 名 称：贺州市八步区石古冲二期水电站

鉴定审定部门：贺州市八步区水利局

鉴 定 时 间：2023年5月22日电

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电站名称 | 贺州市八步区石古冲二期水电站 | 所在地点 | 贺州市南乡镇 |
| 所在河流 | 都江河 | 总库容 | 无 |
| 电站管理单位 | 贺州市八步区石古冲二期水电站 | 鉴定组织单位 | 贺州市八步区农村水利水电管理中心 |
| 鉴定承担单位 | 四会市宏禹水利水电勘测设计有限公司 | 鉴定审定部门 | 贺州市八步区水利局 |
| 工程概况：石古冲二期水电站工程位于贺州市南乡镇大汤村杉木自然村附近杉木冲上游右岸边，发电引用水为杉木冲上游右岸3条无名小冲及石古冲下游水。厂址位置为东经111°59'25.47"，北纬24°17'51.63"。主要建筑物由引水陂头、引水明渠、引水隧洞、压力前池、压力管道、发电厂房及升压站等组成。石古冲二期水电站发电引用水集水面积共3.63km2；厂址集水面积16.02km2,是一座引水式水电站，水电站装机台数为1台，总装机容量为630kW,设计水头为105.00m。于2005年5月开始开工建设，2006年4月建成投入生产。1.引水坡头本工程引水陂头共4座，其中沿引水左支渠布置引水陂头1座，沿引水右支渠布置引水陂头3座。拦截山冲天然水，引水陂是由M7.5水泥砂浆砌石筑成，兼做引水渠道边墙，高约1.5m。2.引水渠道引水明渠傍山布置,左岸引水支渠长度为1100.00m,渠道为矩形断面，渠道末段引水断面最大为1.0×0.8m（底×高），比降为2‰,引水流量为0.2m3/s：右岸引水支渠1800m,渠道为矩形断面，渠道末段引水断面最大为1.0×1.0m（底×高），比降为2‰,引水流量为0.6m3/s；侧墙采用M7.5浆砌石，表面M10水泥砂浆抹面，底板采用C20砼护底，厚0.10m。3.引水隧洞本工程引水隧洞布置在引水右岸，为无压隧洞，经修整无衬砌，长420.00m，洞形为城门洞形，隧洞尺寸为宽1.20m,高1.50m。过水流量为0.6m3/s、坡降为1‰。4.压力前池压力前池在山坡上开挖而成，为不规则形状，通过引水渠道扩散形成，前池压力钢管进水釆用侧向进水，压力钢管进水口设有拦污栅及通气孔。前池接引水渠道末端，在前池进口设有简易拦污栅。前池挡墙墙顶高程为586.90m,池底板高程为581.70m,侧墙为浆砌石结构，C20砼防渗。底板为C20砼，底板厚度0.20m。5.压力管道压力管道接前池布置，压力管道采用压力钢管，沿山脊明管布置，钢管主管总长度为615.00m,主管内径0.72m,钢管管壁厚度6、8、10mm,沿程布设10个镇墩，镇墩间距为25.00〜88.00m,支墩间距约为6.00m；镇墩和支墩均为C15砼结构。6.发电厂房厂房尺寸为L×B×H=18.80m×8.70m×6.10m(含石古冲电站厂房)，石古冲二期水电站总装机容量为630kW,水轮机型号为XJA-W-55A/1×14.5,配发电机型号为SFW630-6/990。厂房发电机层地面高程为452.75m,厂房结构为钢筋砼排架，厂房尾水通过尾水渠流入原有河道。7.升压站升压站布置于厂房的左侧，四周设有2.00m高围墙，变压器型号为S9-800/35。 |
| **水电站现场安全检查** | 1.引水陂头本工程引水陂头共4座，其中沿引水左支渠布置引水陂头1座，沿引水右支渠布置引水陂头3座，拦截山冲天然水，引水陂兼做引水渠道边墙，高约1.5m。引水陂上下游的砌石表面平整、顺直，无较大的凹、凸面和破损而出现，无明显的沉降出现。2.引水渠道引水渠道为明渠形式，傍山布置，沿线整体较好，基础稳定，边坡无塌方。挡墙未发现影响结构安全的裂缝，底板未发现被水流冲刷掏空的现象，也没发现较严重、大面积的漏水现象。引水渠道末端布置溢流侧堰。3.引水隧洞引水隧洞断面采用圆拱直墙式，为无压隧洞，经过修正无衬砌，进出口周边岸坡稳定，没有出现滑坡和崩塌现象。进水口设有拦污栅。4.压力前池前池在山坡上开挖而成，设在明渠末端，下接电站压力钢管，为不规则形状。前池压力钢管进水釆用侧向进水，压力钢管进水口设有拦污栅及通气孔。侧墻为浆砌石结构，底板为C20砼。前池整体结构完好，在前池进口设有简易拦污栅。现场检查未发现有砼脱落、崩塌和裂缝等现象。5.压力管道压力管道接前池布置，压力管道釆用压力钢管，沿山脊明管布實，沿线设10个镇墩。钢管表面涂有红色防锈漆，局部钢管有锈蚀，管体未发现有明显变形，管槽内杂草丛生。镇墩、支墩无开裂和下沉等质量问题，压力管道所在山坡自然稳定，镇墩及支墩基础均置于岩石上，稳定性较好。6.发电厂房经现场检查，石古冲二期水电站厂房外观质量较好，门窗无损坏现象，内部装修干净整洁。厂房结构为单层钢筋砼框架结构,厂房基础稳定，厂区不会产生塌方、滑坡、泥石流等自然灾害。厂房内排架柱、梁、墙体及天面等未见明显变形、裂缝、位移及脱落等现象，厂房在运行过程中未出现过异常情况。 4.升压站升压站布置于厂房的左侧，地面高程为452.75m,电站设主变压器1台，四周未发现不稳定地质情况，升压站各建筑物自建成以来，一直运行良好，未出现变形、裂缝等现象。 |
| **水电站安全分析评价** | **工****程****质****量****评****价** | 1.本工程引水陂头共4座，均是M7.5水泥砂浆砌石低堰，其中沿引水左支渠布置引水陂头1座，沿引水右支渠布置引水陂头3座，拦截山冲天然水，引水陂兼做引水渠道边墙，高约1.5m。引水陂基础已落在弱风化花岗岩之上，基础防渗砼和陂基、陂肩基岩胶结较好，岩石坚硬，强度高。基础没有岀现挤压、错动、开裂和鼓起等现象，陂体与岸坡岩体接合处无错动、开裂、脱离和渗水。引水陂建成后多次泄洪，陂后没有发现冲刷坑，陂后河床基岩为弱风化岩石，岩石较为致密坚硬，岩体完整性较好，抗冲刷性较强。陂身体型基本按设计的体型进行，陂面上下游面平整、顺直，无较大的凹凸面和破损面。引水陂经多次泄洪表面完整，陂面抗冲刷能力较强。引水陂头质量评定为合格。2.引水渠道结构未发现有裂缝、位移及脱落等现象，基础稳定，无边坡塌方存在，局部渠底有泥沙淤积。底板C20砼和侧墙M7.5浆砌块石达到设计强度，引水渠道质量评定为合格。3.引水隧洞：引水隧洞布置在引水右岸，为无压隧洞，经修整无衬砌，长420.00m,洞形为城门洞形，隧洞尺寸为宽1.20m,高1.50m,过流能力满足要求。根据现场检查，隧洞沿线边坡稳定，没有出现滑坡和洞身崩塌现象。引水隧洞质量评定为合格。4.压力前池：压力前池基础座落于较为稳定的基岩之上，没有出现开裂、渗漏、崩塌等现象。压力前池质量评定为合格。5.压力钢管：压力钢管表面防锈涂料有局部轻微龟裂、脱落现象，未发现明显变形和损伤，管件连接良好，无位移或错位，四周无渗漏水现象。压力钢管镇墩、支墩未发现开裂下沉现象，外观良好，无变形、裂缝或不均匀沉降现象，压力钢管质量评定为合格。6.发电厂房： 厂房尺寸为L×B×H=18.8m×8.7m×6.1m（含石古冲水电站厂房），石古冲二期水电站总装机容量为630kW,水轮机型号为XJA-W-55A/1×14.5,配发电机型号为SFW630-6/990。厂房地面高程为452.75m,厂房结构为钢筋砼排架砖混结构，厂房尾水通过尾水渠流入原有河道。通过对厂房的巡视检查后认为，厂房整体外观质量良好，门窗、外墙及屋顶等无损坏现象。厂房基础坐落于弱风化岩石上，基础稳定。厂区地面、框架柱、梁、墙体及天面未发现变形、裂缝、位移，墙体不存在砂浆脱落等现象，厂房在运行过程中未出现过异常情况。经过对厂房机墩、框架柱进行回弹仪检测，现状混凝土强度大于C20，满足规范要求。发电厂房质量评定为合格。7.升压站坐落在基岩上，四周未发现不稳定的地质情况，自建成投产以来一直运行良好，未出现变形、裂缝等情况。升压站工程质量评为合格。综上所述，工程质量评定为合格。 |
| **水电站安全分析评价** | **运****行****管****理****评****价** | 1.水电站已落实工作票制度、操作票制度、交接班制度、巡视检查制度、设备缺陷管理制度、设备定期轮换制度、设备检修管理等制度。规章制度及人员管理的安全等级评定为B级。2.水电站调度方案服从防汛部门统一调度，调度方案、调度规程和调度制度部分缺失；调度原则及调度权限清晰；调度运行方案的安全等级评定为B级。3.电站已委托设计单位编制防洪应急预案，应急预案已报当地防汛抗旱指挥部审查和当地政府批准。有举办应急预案培训和演习。防洪应急预案的安全等级评定为B级。4.检查及维修的安全等级评定为B级。5.监测仪器设备完好性的安全等级评定为B级。6.监测执行力度的安全等级评定为B级。7.监测资料的整编分析的安全等级评定为B级。综合以上情况，依据《小型水电站安全检测与评价规范》（GB/T50876-2013）中“安全运行管理评价”的要求，该工程的运行管理等级评定为B级。 |
| **防****洪****标****准****复****核** | 石古冲二期水电站工程由引水陂(4座高度为1.5m浆砌石坝)、引水渠道、引水隧洞、压力前池、压力钢管、电站厂房及升压站组成。本工程区域河床坡降较陡，洪水属山区洪水，骤涨骤落，洪水历时较短，本工程自建成运行至今未发生洪水翻越引水渠道与压力前池情形，因此引水渠道与压力前池防洪复核满足规范要求。电站厂房位于杉木河右岸的一级阶地上，厂房地面高程高于历年洪水位及校核洪水位加安全超高。因此，厂房防洪满足规范要求。通过洪水复核计算、抗洪能力复核计算，本工程引水陂头、引水渠道、压力前池、厂房的防洪高程均满足要求。根据《水库大坝安全评价导则》的规定，本工程防洪安全综合评价为B级。  |
| **水电站安全分析评价** | **结****构****安****全****评****价** | 通过对石古冲二期水电站工程主要建筑物的结构复核和检测分析，结果如下：1.通过对引水陂头的抗滑稳定及应力分析计算，引水陂头结构稳定，引水陂头质量评定为B级。2.通过对引水渠边墙抗滑稳定、抗倾覆稳定、地基应力的分析计算，引水渠结构稳定和安全。因此引水渠结构安全评为B级。3、通过对引水隧洞进行检测，该隧洞没有出现任何沉陷、变形、断裂及渗漏现象，未发现安全隐患，故认为隧洞结构安全。4.通过对压力钢管结构复核，镇墩、支墩的安全系数满足设计和规范要求，对镇墩、支墩进行现场检查，无不稳定现象，压力钢管结构稳定和安全。因此压力钢管的结构安全评为B级。5.通过对厂房主要结构进行复核，厂房结构满足钢筋混凝土设计规范要求，对基础进行检查，厂房基础稳定，无安全隐患。经过对厂房承重结构进行检测，强度符合设计要求。柱、天面主梁、次梁、天面板等无开裂，未发现大的变形，无结构安全隐患。因此发电厂房结构安全评为B级。6.升压站坐落在基岩上，四周未发现不稳定地质情况，升压站的结构安全。因此升压站结构安全评为B级。 根据对石古冲二期水电站主要建筑物的结构复核和检查分析的结果，根据《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017)、《小型水电站安全检测与评价规范》(GB/T50876-2013)规定，水电站建筑结构安全综合评价评定为B级。 |
| **水电站安全分析评价** | **渗****流****安****全****评****价** | 1.该工程引水陂头基本能按要求进行施工，上、下游的砌石表面基本平整、顺直，无较大的凹、凸面和破损面出现。经现场观察，坝体未发现渗漏现象。因此拦河坝渗流安全评为B级。2.根据现场检查，引水渠道、引水隧洞和前池沿线边坡稳定，没有出现滑坡和崩塌现象。镇墩表面光滑未出现裂纹、沉降不均或破损等现象，压力钢管沿程未发现渗透、漏水现象。多年来工程运行稳定，故认为引水系统的渗流满足要求。因此引水系统的渗流安全评为B级。3.根据现场检查，厂房内梁系布置较为合理，经过多年运行未出现开裂、漏水现象，厂房渗流评价为合格。因此发电厂房渗流评价安全评定为B级。综上所述，根据《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017)、《小型水电站安全检测与评价规范》(GB/T50876-2013)的规定，水电站渗流安全综合评为B级。 |
| **抗****震****安****全****复****核** | 根据《中国地震动参数区划图》，坝区地震基本烈度为Ⅵ度。按《水工建筑物抗震设计规范》和《水库大坝安全评价导则》的规定，可不进行抗震计算。因此，本次设计安全鉴定未进行抗震复核。 |
| **金****属****结****构****安****全****评****价** | 通过对石古冲二期水电站金属结构现场检查和结构复核，结果如下： 1.前池拦污栅表面无锈蚀，未见明显变形，拦污栅运行正常。2.通过对压力钢管现场检查，压力钢管无受损，焊接质量良好，外观无裂缝及明显渗漏，局部管段未按期进行防腐除锈。支墩及镇墩混凝土无开裂、沉陷破损情况，支座及支座基础状况良好，压力钢管及支墩、镇墩运行时无明显震动。因此压力钢管安全评定为B级。综合以上的结论，根据《水库大坝安全评价导则》（SL258-2017）的有关规定，金属结构安全鉴定级别评为B级。 |
| **水电站安全分析评价** | **机****电****设****备****安****全****评****价** | 1.水轮机设备外观基本完好，机组振动、摆度及噪音符合标准，稳定性良好；各部轴承温度、油质等符合运行规范规定的标准，无漏油、甩油现象；转轮、导叶无明显锈蚀、磨损、漏水现象主轴密封良好、顶盖密封良好，不存在漏水现象，运行情况正常；飞轮防护罩牢固、稳定，蜗壳基本无掉漆；焊接件、铸件及锻件经检查，未发现表面或内部有裂纹超标的缺陷；转动部分及操作机构无变形，运转灵活。目前水轮机各部件均能满足机组安全运行要求，按照《小型水电站安全检测与评价规范》(GB/T50876-2013),水轮机的安全等级评定为B级。2.主阀关闭严密，转动灵活可靠，启闭阀门时间符合要求，管路无渗漏现象，保护涂料完整，无锈蚀现象。主阀的安全等级评定为B级。3.调速器参数符合设计要求，调节性能良好，工作状况能满足运行规程要求，低压报警和停机动作正常，设备基本无锈蚀。调速器的安全等级评定为B级。4.排水系统管路无渗漏、损坏现象，没有设置油、气系统。油、气、水系统的安全等级评定为B级。5.发电机机组振动符合规程要求，定子、转子温升符合规程要求，主轴无裂缝和变形，轴承无漏油现象，发电机各部件能满足机组的安全运行要求。发电机的安全等级评定为B级。6.励磁调节平顺，灭磁开关可靠，冷却系统正常。励磁设备的安全等级评定为B级。7.主变压器无渗油、过热现象，瓷瓶无损伤，油枕油色、油位及吸湿剂色泽正常，接地线接触良好、牢固可靠，符合规范要求，变压器安全等级评定为B级。8.电站升压站内35千伏侧的跌落式开关及隔离开关外观完整，电气试验符合规程规定，但设备有轻微的锈蚀。安全等级评定为B级。9.铝排及构架技术规格能满足安全运行要求，安装敷设符合规程规定要求，出入地面保护措施、弯曲半径、穿管工艺、排列位置及高差、防火封堵措施均符合规程要求。铝排及构架的安全等级评定为B级。10.防雷设施完整，安装、接地装置及接地电阻符合要求，已设置避雷针。缺少继电保护装置和防雷设施的检测记录，因此防雷、避雷和接地装置的安全等级评定为B级。11.电气二次设备信号装置、指示仪表动作可靠，指示正确，设备无过热现象，开停机操作流程、控制动作正常。安全等级评定为B级。12.厂房、升压站消防设备较完善，应对消防设施定期检查。消防设备安全评价级别评为B级。综上所述，该电站机电设备较完善，能满足电网并网安全运行要求，机电设备评价为B级。 |
| **工程存在的主要问题：**1.电站安全生产管理存在规章制度不够完善和事故的应急救援预案还不够全面；2.缺乏对运行管理资料的收集、统计。3.引水渠道沿途有杂草，局部渠底有泥沙淤积。4.拦污栅局部表面防锈涂料存在龟裂、脱落现象。5.厂房及升压站消防设备不够完善。 |
| **水电站工程安全类别评定:B类。** |
| **运行管理或除险加固的意见和建议：**1.拦污栅工作防护措施要到位，对损坏的防护栏杆进行修补，保证作业人员的安全，对拦截的垃圾要及时处理；2.增设厂房与升压站的消防设备、绝缘器具等安全辅助设施，建议在厂房设置3kg手提式磷酸铵盐干粉灭火器2具，升压站进门侧墙设置4kg手提式磷酸铵盐干粉灭火器1具。主要疏散通道、安全出入处设置事故照明及疏通指示标志，并加强安全培训，对消防设施定期检查；3.切实加强电站日常管理维护工作，应定时对各建筑物进行各方面的观测和记录，对观测得到的数据要进行比较分析，加强主要建筑物定期安全检查，发现问题应及时治理，排除隐患，使工程能长期安全运行。 |
| 安全鉴定结论：1.贺州市八步区石古冲二期水电站自建成以来各建筑物运行基本正常，各组成建筑物、主要水力结构和电气设备均运行正常。工程局部存在一些小的问题，但未发现有大的安全隐患，各建筑物运行正常。经检测各处混凝土强度满足要求，工程整体质量满足要求，工程质量评价为合格。2.该工程在大坝的安全监测方面，巡视检查制度基本上都能得到落实和执行，但应加强对监测情况的记录和资料整理，同时要完善拦河坝的变形监测设备。工程运行管理等级评定为B级。3.该电站引水系统和厂房能满足防洪要求，工程的防洪安全性评价为B级。4.通过复核计算，引水陂头、引水渠道、引水隧洞、压力前池、厂房等结构的稳定分析及地基应力等稳定性均能满足规范的要求，工程结构安全性评定为B级。5.本工程渗流形态基本安全，渗流综合安全评价等级评定为B级。6.根据现场检查分析与相关计算，该电站金属结构安全，安全等级评定为B级。7.该工程机电设备基本完善，基本能满足电网并网安全运行要求，机电设备评价评定为B级。综上所述，根据《水库大坝安全鉴定办法》、《水库大坝安全评价导则》的有关规定，贺州市八步区石古冲二期水电站安全等级类别评为B类。贺州市八步区石古冲二期水电站引水陂头结构稳定，施工质量符合设计要求；引水陂头、引水渠道、引水隧洞、压力前池、压力钢管、镇墩和发电厂房结构满足安全要求，枢纽工程已全部建设完成，工程质量合格，试运行期工程运行安全，达到竣工验收要求。附表：贺州市八步区石古冲二期水电站工程竣工验收技术安全鉴定专家组专家签字表 |