

大洪河电站水库防洪问题 治理对策方案的研究

郭荣文

(成都勘测设计研究院,成都,610072)

摘要 大洪河电站自建成投产30多年来,有关水库防洪的种种问题一直未能得到圆满解决。在电站首次大坝定期安全检查工作期间,又针对水库防洪安全问题进行了一次较为全面深入地分析研究以及治理对策方案的综合比较。推荐在结合现有正常溢洪道需要加固补强的同时,降低溢流堰顶高程以扩大泄洪能力的治理方案,经鉴定认为该方案切实可行。现已完成工程设计并竣工投入运行。

关键词 大坝安全检查 水库防洪 洪水标准 正常溢洪道 非常溢洪道

1 绪 言

大洪河电站1958年开始设计、施工,1960年基本建成,投入运行管理的30多年来,水库防洪问题虽被视为重点,曾不断地研究过治理方案,但一直未能获得圆满解决,给电站运行管理工作带来了较大的困难。

1958年初步设计时,大坝及泄洪等永久性主要建筑物,定为3级,按33年一遇洪水设计(后改为50年),200年一遇洪水校核,显然工程等级及洪水标准过低。1963~1965年填平补齐设计阶段,改为2级,按100年一遇洪水设计,1000年一遇洪水校核,在左岸复兴寺处增建了非常溢洪道,1965年正式投入使用。虽然增大了泄洪能力,提高了防洪标准,但因两个溢洪道的堰顶高程都偏高,未能降低20年一遇洪水的坝前洪水位,使库区仍然存在新增淹没损失的问题;加之因未能对下游作好防冲与淹没处理,将其作为正常溢洪道使用,常年频繁泄洪,又导致了黄泥河沟严重冲蚀和淹没损失的连年赔偿问题。

1978年防洪安全复核和加固设计时,因受淮河“75.8”特大暴雨洪水的影响,除仍按1000年一遇洪水校核外,还采用可能最大

降水(PMP)和可能最大洪水(PMF)保坝。曾推荐在非常溢洪道左侧另外增建一孔10m×18m和堰顶高程287m的正常溢洪道,并加高主、副坝坝顶高程至299.0m和防浪墙顶高程至300.5m。这与现行等级标准规范《补充规定》相比,洪水标准又过高,虽经上级主管部门审查,由于工程量大,投资多,一直没有付诸实现。

1985年长寿发电厂大洪河电站,对提高防洪能力与治理方案又进行过研究,未审查而搁置起来。

1991~1993年在大坝安全检查(以下简称本次研究),根据《水电站大坝安全管理暂行办法》和工程等级标准规范及《补充规定》的要求,紧密结合工程现况与运行管理实际,认真总结历次设计经验,在水文复核成果的基础上,对大洪河电站现有蓄泄工程条件、工程等级与洪水标准、水库防洪问题、防洪治理对策方案、以及调洪计算控制要求等,进行了比较全面深入的研究工作。拟定结合现有正常溢洪道需要加固补强的同时,提出降低溢流堰顶高程,增大水库特别是在较低洪水标准下的泄洪能力的治理对策方案,以求全面统筹解决各防护对象的防洪安全问题。

2 现有蓄泄工程简况

大洪河水电站现有蓄泄工程,包括拦河坝、水库、溢洪道、电站引水道和水库放空洞。

2.1 拦河坝

主坝系多种土料碾压土坝,坝长 220m,最大坝高 36.5m,坝顶高程 298.5m,防浪墙顶高程 299.5m。副坝 6 座,均为土坝,坝长共 282.7m,坝高 2.0~5.5m,坝顶高程 298.5~301.2m。

2.2 水库

总库容 3 亿余 m^3 ,水库面积 40 多 km^2 。近年汛期运行水位由 290.8m 降至 290.0m。设计近期正常蓄水位 294.0m,但实际运行一直为 292.0m。死水位 285.0m 水库可进行年调节。水库建成后泥沙淤积总量约 900 万 m^3 ,几乎全部来沙都淤在库里。

2.3 溢洪道

正常溢洪道(1 孔)建在主坝右岸,堰顶高程 290m,装有 $7m \times 18m$ 弧门一扇,最大泄洪能力 $720m^3/s$ 。左右边墩存在混凝土质量较差和碳化深度过大等较严重的质量问题。

非常溢洪道(2 孔)建在主坝左侧复兴寺处,堰顶高程为 290.0m,装有 $7m \times 12m$ 弧门两扇,最大泄洪能力 $916m^3/s$ 。工程质量较好,唯常年开闸泄洪,造成下游黄泥河沟的严重冲蚀和淹没赔偿问题。

2.4 电站引水道

建在主坝左岸,引水洞进口高程 277.6m,厂房装机 3.5 万 kW (4×0.875 万 kW),发电引用流量约 $52m^3/s$ 。

2.5 水库放空洞(即原施工导流洞)

建在主坝左岸,进口高程 267.2m,最大过流量 $160m^3/s$ 。1963~1964 年曾泄洪 4 次。其后用混凝土闸枋封堵,进口段损坏较严重,漏水量较大。

工程投入运行以来,已经受约 120 年一

遇的“89.7”大洪水的考验。截至 1991 年底已累计发电 32.2 亿 $kW \cdot h$,为工农业生产建设作出了应有的贡献。

3 工程等级与洪水标准核定

3.1 大坝及泄洪建筑物

水库总库容(校核洪水位以下)3 亿余 m^3 ,按 1978 年水电部颁发的《水利水电枢纽工程等级划分及设计标准(山区、丘陵区部分)SDJ12—78(试行)》的规定,属二等工程。大坝及泄洪等永久性主要建筑物为 2 级。按 1990 年水利部、能源部颁发等级标准规范的《补充规定》,以及 1988 年《水电站大坝安全检查施行细则》规定设计标准应符合现行规范的要求。拦河坝属当地材料坝型,正常运用(设计)洪水标准仍为 100 年一遇(与原设计相同);非常运用(校核)洪水标准则应由原设计 1 000 年提高到 2 000 年一遇洪水。

3.2 电站厂房

厂房属 3 级建筑物,按《补充规定》校核洪水标准为 200 年一遇,与原设计相同。

3.3 库区淹没处理

电站库区淹没处理洪水标准,一直按四川省水电厅 1963 年批文要求,即“近期尽量少淹没水库区 294.0m 高程以上耕地和保证 20 年一遇以下洪水不淹 294.0m 高程以上耕地”。执行至今,这一历史形成的既成事实,同 1984 年水电部颁发的《水利水电工程水库淹没处理设计规范 SD130—84》相比,洪水标准,(特别是耕地)虽显著偏高;但按 1986 年国务院办公厅转发水电部《关于抓紧处理水库移民问题的报告》通知精神,不得再作更改,只能维持原洪水标准不变。

4 水库防洪问题综合分析

大洪河电站水库存在的种种防洪问题,主要是:各防洪保护对象的洪水标准相差悬

殊,且受到现有工程条件的制约;加上本次复核审定的设计洪水3天洪量增加较多。以致在现有主、副坝坝顶高程高低不一,溢洪道堰顶高程偏高,泄洪能力不足等情况下,按分级控制进行调洪计算结果,均达不到核定的工程等级及其洪水标准。这里着重对设计洪水,调洪计算,以及防洪问题的严重性,作下述的综合分析。

4.1 设计洪水

设计洪水一直沿用1964年水文计算检查成果。由于当时本流域缺乏水文实测资料,借用狮子滩水电站1964年水文计算检查成果,采用洪水相关算得本坝址3天(W_3)、10

天(W_{10})和17天(W_{17})洪量的均值 \bar{X} ,直接将其变差系数 C_v 和偏态系数 C_s 移用到本坝址,并分别增加了安全保证值;选取本流域石滓滩站1960年实测洪水过程典型放大,间接推算的本工程各种频率设计洪水过程线。而本次水文复核时,各种频率各时段洪水及其洪水过程线,均采用本流域实测水文资料和历史洪水调查资料,选用复盛站“89.7”大洪水实测洪水过程典型放大,直接计算出来的(未加安全保证值)。两相比较(见表1),以对水库调洪起控制作用的 W_3 为例,本次复核审定成果1000年一遇增大27.6%,200年一遇增大22.0%,20年一遇增大20.8%。

表1 设计洪水计算成果比较表

设计阶段	洪水系列	项 目	\bar{X}	C_v	C_s/C_v	XP%				
						0.05	0.1	0.5	1	5
本次水文 复 核	1870年、 1896年、 1958~ 1990年	$Q_m/m^3 \cdot s^{-1}$	764	0.60	2.5	3420	3160	2560	2290	1660
		$W_1/亿 m^3$	0.455	0.69	3	2.56	2.34	1.82	1.60	1.08
		$W_3/亿 m^3$	0.859	0.68	3	4.76	4.34	3.38	2.98	2.03
		$W_7/亿 m^3$	1.18	0.60	3	5.63	5.17	4.12	3.66	2.58
		$W_{10}/亿 m^3$	1.43	0.56	3	6.31	5.82	4.68	4.18	3.00
		$W_{15}/亿 m^3$	1.74	0.52	3	7.08	6.54	5.32	4.78	3.51
		$W_{17}/亿 m^3$	1.82	0.51	3	7.25	6.72	5.48	4.93	3.64
1964年水 文计算 检 查	1870年、 1937~ 1962年	$Q_m/m^3 \cdot s^{-1}$				3620		2380		
		$W_3/亿 m^3$	0.799	0.58	2	3.40		2.77	2.22	1.68
		$W_{10}/亿 m^3$	1.21	0.62	3	7.15		5.51	3.87	2.65
		$W_{17}/亿 m^3$	1.55	0.62	3	9.17		7.02	4.95	3.39

表2 本次研究调洪计算成果表

设计阶段	填平补齐		本		次		研		究		
起调水位/m	290.0		290.8		290.8		290.0		290.0		
非常溢洪道 开启条件	1%以上洪水、 水位296m	与正常溢洪道同时 开	0.5%洪水水位297.94m		与正常溢洪道同时 开	0.5%洪水水位 297.75m					
调洪计算 成 果	最高库水 位/m	最高库水 位/m	最大下泄 流 量 $/m^3 \cdot s^{-1}$	最高库水 位/m	最大下泄 流 量 $/m^3 \cdot s^{-1}$	最高库水 位/m	最大下泄 流 量 $/m^3 \cdot s^{-1}$	最高库水 位/m	最大下泄 流 量 $/m^3 \cdot s^{-1}$	最高库水 位/m	最大下泄 流 量 $/m^3 \cdot s^{-1}$
P %	0.05	/	298.39	1771	299.03	1953	298.31	1748	298.88	1910	
	0.1	297.83	297.92	1635	298.77	1878	297.83	1610	298.60	1829	
	0.2	/	297.41	1485	298.39	1771	297.32	1459	298.22	1721	
	0.5	296.75	296.54	1288	297.94	816	296.43	1260	297.75	788	
	1	295.74	295.95	1131	297.27	716	295.85	1101	297.08	687	
	5	294.58	294.59	773	295.51	492	294.46	741	295.29	464	
	10	293.91	293.97	621	294.72	396	293.81	582	294.47	367	

4.2 调洪计算

由于本次复核审定的各种频率洪水成果

增大,按各防洪保护对象所核定的洪水标准,填平补齐后的工程条件,分级控制进行水库

调洪计算。其计算成果列于表 2,并列举填平补齐时的调洪成果以资比较。

4.3 主要防洪问题

从表 2 调洪计算成果,可以明显地看出,电站除厂房外,库区的淹没、非常溢洪道下游黄泥河沟的冲蚀和淹没、特别是水库大坝的防洪安全,均达不到按现行规范规定的洪水标准。现简要分析于下:

4.3.1 库区淹没问题

在 1964 年提交技施时,经核定 20 年一遇洪水,坝前最高洪水 294m 以下,库区迁移人口 23 869 人,淹没耕地 2 486.5ha。虽已作过移民安置和淹没补偿,但赔偿指标较低,移民生产、生活较为困难,遗留问题较突出。为解决移民发展生产,提高生活水平。根据国家有关文件规定的精神,经商定自 1986~1995 年 10 年期间“89.7”洪水又延长 3 年至 1998 年,每年优先发给一笔补助费予以扶持。

从表 2 所列成果可知,填平补齐工程实施之后,当出现 20 年一遇洪水时,坝前最高洪水位仍超过允许水位约 0.59m。据初步调查,在影响范围内,将新增相当可观的淹没实物指标。

通过本次研究,由于设计洪水增大,现有溢洪道堰顶高程偏高,无论汛期防洪限制水位(即起调水位)定在 290.8m 或 290m。非常溢洪道在任一种情况下开启泄洪,初始泄洪流量很小,在 294m 泄洪能力仍不足。从表 2 调洪成果表明,其淹没处理洪水标准,只能达到 10 年一遇,不能满足设计要求。

同时表明,当出现 20 年一遇洪水时,坝前最高洪水位将达到 294.46~295.29m。因受水库泥沙淤积、回水线抬高的影响,势必将增加 294m 以上库区的淹没损失,其淹没实物指标比原调查数量大,这是不可克服的矛盾。

4.3.2 黄泥河沟的冲蚀和淹没问题

电站因受现有工程蓄泄能力所限,在

1964 年完成填平补齐以来,一直将非常溢洪道当作正常溢洪道使用。据统计,1965~1991 年 26 年期间,有 17 年参与泄洪,共泄洪 37 次,“89.7”洪水时最大泄流量达 555m³/s。由于对闸下游黄泥河沟的防护及其淹没问题,没有作好适当的处理,每泄洪一次,即产生冲蚀和淹没损失,不得不给予经济赔偿。“89.7”洪水损失最重,冲毁耕地达 5.33ha 之多。

从表 2 可知,随着泄洪机率和流量的加大,黄泥河沟的冲蚀和淹没问题将更加严重。往下输送的推移质泥沙将大量堆积在该沟汇入大洪河交汇处,冲积扇将越来越高,使厂房尾水水位受到顶托回水的影响而日益抬高,将对电站出力带来不利影响。

4.3.3 拦河坝的防洪安全问题

拦河坝的防洪安全是第一位的问题。从表 2 调洪计算成果可知,在现有工程条件下,即使起调水位 290m,置库区与黄泥河沟的防洪问题于不顾,当出现 500 年一遇洪水时,库水位达到 297.32m,考虑必要的坝顶安全超高 1.17m,拦河坝亦仅能保 500 年的校核洪水标准。若出现 1 000 年、2 000 年一遇洪水,将危及主坝和 4 座总长 143.5m 副坝的安全,洪水将漫顶溃坝,其损失将不堪设想。这充分表明研究解决本工程防洪问题的治理对策方案,就成为非常必要的和紧迫的任务。

5 防洪治理对策研究与比选

为解决大洪河电站水库的防洪问题,根据工程的实际情况,结合历次设计和多年运行经验,对可能采取的各种治理对策,逐一进行了如下的定性分析研究。

5.1 加高防浪墙

加高主坝或增修 4 座副坝防浪墙 0.8~1.6m,工程量并不大,可以增大调洪库容,能使大坝达到 2 000 年一遇洪水的校核标准;但不能解决 20 年一遇洪水、坝前洪水位 294.0m 以上库区新增的淹没问题,也不能

减轻黄泥河沟受到冲蚀和淹没问题。

5.2 临时破坝

采取临时爆破 1~2 座副坝,可以加大泄洪量,保住主坝和多数副坝不致漫顶溃坝。而爆破副坝对下游的良田沃土、人民财产和生态环境等,必将遭到严重的损失和影响。也同样不能解决库区不增加新的淹没,以及减轻黄泥河沟的冲蚀和淹没两大问题。

5.3 整修水库放空洞

整治工作对放空水库和排沙很有利,根据洪水预报腾库迎洪和辅助泄洪也有一定作用。因预见期仅 3~6h,最大泄洪能力仅 160m³/s,能起的防洪作用很小,不能解决保坝、减少库区淹没及黄泥河沟冲蚀和淹没三大防洪问题。

5.4 新修一孔正常溢洪道

无论在现有非常溢洪道或正常溢洪道的左侧,另外新修一孔溢流堰顶高程较低(如 286~287m)并满足泄洪能力的正常溢洪道。尽管可以解决保坝和库区不增加新的淹没两大防洪问题,但前者会加重黄泥河沟的冲蚀和淹没,后者因受地形条件制约,工程量大,投资多,此治理对策仍不可取。

5.5 改建现有正常溢洪道

结合现有正常溢洪道的加固补强,将溢流堰顶高程降低至 286~285m,使其满足各种防洪要求的泄洪能力,而且工程量和投资相对较小,是切实可行、一举多得的最佳治理对策,为此推荐这个治理方案进一步研究比较。

6 调洪计算基本原则与控制要求

为确保大洪河电站水库的防洪安全,全面统筹解决各种防洪问题,拟定以下基本原则与控制要求,作为推荐治理对策方案,进行调洪计算的基本依据。

1. 为了维持原确定的水库淹没处理洪水标准,不再增加库区新的淹没损失,要求出现

20 年一遇洪水时,控制坝前洪水位不得超过 294.0m。

2. 为了确保电站厂房达到 200 年一遇洪水的校核标准。要求出现 200 年一遇洪水时,按最大下泄洪水小于 1 300m³/s,相应尾水水位不超过 214.0m 控制。

3. 机组泄洪只考虑在出现 200 年一遇以下洪水时开机。按 4 台机组最大引用流量 50m³/s 计算。

4. 从减轻黄泥河沟的冲蚀和淹没等问题出发,非常溢洪道尽量控制在 200 年一遇洪水以上时才开闸泄洪。

5. 在水库遭遇 2 000 年一遇校核洪水时,坝前最高洪水位加坝顶安全超高,不得超过拦河坝顶部高程,以确保不漫顶溃坝。

6. 尽可能提高汛期防洪限制水位,争取提高正常蓄水位,使电站年发电量能有一定的增加。

7 调洪计算方案

7.1 计算方案

采用坝址洪水,静态库容、分级控制调洪,按改建正常溢洪道堰顶高程 285m,起调水位分别为 290.8m 和 292.0m 两组方案进行调洪计算。

7.2 基本资料

1. 设计洪水采用本次设计洪水复核审定成果,见表 1。

2. 水库水位~容积关系曲线采用 1990 年实测成果,见表 3。

表 3 水库水位~容积关系曲线表

H/m	285	286	287	288	289	290	291
V/亿 m ³	0.31	0.40	0.52	0.65	0.80	0.97	1.19
H/m	292	293	294	295	296	297	298
V 亿 m ³	1.44	1.70	1.99	2.35	2.73	3.11	3.55

3. 溢洪道水位~泄流关系曲线。非常溢洪道采用原设计成果,改建正常溢洪道采用

本次复核计算成果,见表 4。

表 4 溢洪道水位~泄洪关系曲线表

H/m		285	286	287	288	289	290	291
Q/m ³ ·s ⁻¹	改建正常溢洪道	0	30	85	160	250	350	465
	现有非常溢洪道						0	28
H/m		292	293	294	295	296	297	298
Q/m ³ ·s ⁻¹	改建正常溢洪道	590	705	820	971	1120	1280	1440
	现有非常溢洪道	90	188	312	448	588	736	884

4. 厂房尾水水位~流量关系曲线采用原设计成果,见表 5。

表 5 厂房尾水水位~流量关系曲线表

H/m	206	207	208	209	210	211	212	213	214
Q/m ³ ·s ⁻¹	47	138	255	395	560	740	940	1160	1380

7.3 调洪计算成果

根据上述的基本原则、控制要求及基本资料,进行了两个方案的调洪计算,计算成果见表 6。

表 6 调洪计算成果比较表

项目	P/%	起调水位/m	最高洪水位/m	最大下泄流量/m ³ /s ⁻¹	相应厂房尾水水位/m
方案一	0.05	290.8	297.23	2086	
	0.5	290.8	295.74	1132	212.87
	1	290.8	295.04	1027	
	5	290.8	293.28	787	
方案二	0.05	292.0	297.43	2148	
	0.5	292.0	296.05	1179	213.09
	1	292.0	295.36	1074	
	5	292.0	293.84	852	

从表 6 可以看出,改建现有正常溢洪道为闸孔 7(或 8)m×18m,堰顶高程 285.0m,起调水位 292m 的治理对策方案二,具有下列诸方面的优点。

1. 当出现 20 年一遇洪水时,坝前最高洪水水位 293.84m,略低于 294m 的控制要求,库区不存在新的淹没损失与赔偿问题。

2. 当出现 200 年一遇洪水时,最大下泄流量 1179m³/s,小于 1300m³/s,相应厂房尾水水位 213.09m,也低于 214m 的控制要求,确保了厂房的防洪安全。

3. 当出现 200 年一遇洪水时,坝前最高

洪水位达到 296m 时,才开启非常溢洪道闸门泄洪,大大减少了泄洪机率,从而减轻了黄泥河沟的冲蚀和淹没损失问题。

4. 出现 2000 年一遇校核洪水时,坝前最高洪水位 297.43m,加上核定的坝顶安全超高 1.17m,现有主坝还有一定的安全裕度。虽有 3 座副坝坝顶高程略低 0.1m,采取修防浪墙或临时防洪抢险,可免除洪水风浪漫顶溃坝之虞。

5. 在汛期运行水位由 290.8m 提高到 292m 后,可增加年发电量 440 万 kW·h,获得一定的经济效益。如按原设计近期正常蓄水位达到 294m,考虑水库分期洪水、分期控制运用,并争取在汛后期尽可能提前蓄水,年发电量将增加得更多。

为此,建议采用防洪治理对策方案二。经省电力局 1992 年组织审查和 1993 年拦河坝安检鉴定会评审,一致同意本次研究提出的方案二。现已相继完成可行性研究、初步设计和技施设计并开始施工,1995 年汛初已完建正常溢洪道加固改建工程,正式投入运行,使大洪河电站水库防洪问题获得圆满解决。

8 结 语

本次研究提出的大洪河水电站水库防洪问题的治理对策方案,已被采纳作为加固改建正常溢洪道工程设计,施工和运行管理的基本依据。并建议:

1. 采用的正常溢洪道泄流曲线计算成果偏于安全,调洪计算指标亦略有余地,建议作一次水工模型试验或原型测流予以核定。

2. 土坝工程需有一个水库放空底孔,建议将原施工导流洞加以整治。对放空水库、维修、预泄腾库迎洪,增大泄洪能力,以及水库排沙等,都具有一定的作用。

(下转第 64 页)

3.7 内消能工

加拿大的麦加堆石坝,坝高 244m。左岸泄洪洞是利用 $\phi 13\sim 8\text{m}$ 的导流洞改建的,在 180m 的水头下,洞中流速达 50m/s。为降低流速采用了有压消能工,在洞中修建两座混凝土塞,水流在上下塞之间扩散室内掺混消能,流速降至 36m/s。这种消能工是利用漩涡消能,但漩涡引起压力脉动,漩涡中心也会引起空化,使用时必须充分研究,留有一定安全度。黄河小浪底工程有压泄洪隧洞设计,采用多级孔板消能,经试验研究应注意空化,消能效果较好,已被采用。

此外,竖井消能如苏联的查尔瓦克水利枢纽,土坝高 180m,由导流隧洞改建成竖井式泄洪洞,竖井直径 11m,喇叭口为部分圆环,有 5 扇弧门控制,水头 150m,设计流量为 $1\ 200\text{m}^3/\text{s}$,竖井底设有折流挑坎控制流量,消去部分能量。涡流式竖井消能在意大利涡流式竖井泄洪隧洞较多,据记载已建 25 条以上。它的特点是在竖井前专设置一个涡室来

(上接第 26 页)

3. 大洪河流域暴雨洪水具有明显的季节性变化,建议开展本电站前(主汛期)后期分期设计洪水的分析计算以及汛期运行限制水

迫使水流旋转;其优点是能保持宣泄各级流量时的流态稳定。

4 结束语

本文较系统总结了高坝泄洪消能研究及其在工程中的应用情况,列举了大量的应用实例。但必须指出的是,在工程实际中,由于坝址处的地质,地形条件和坝型的差异,以及水文条件不同,在制定消能方案时,必须通过水工模型实验研究,以达到最佳消能效果。

参考文献

- 1 陈椿庭. 高坝大流量泄洪建筑物. 水利水电出版社, 1988. 9
- 2 高速水流情报网第二届全网大会论文集(上、下册). 水利电力部高速水流情报网, 1986. 10
- 3 全国高水头泄水建筑物水力学问题论文集(上、下册). 中国水利学会水力学专业委员会, 1987. 10
- 4 泄水工程与高速水流情报网第三届全网大会论文集(上、下册). 水利水电泄水工程与高速水流情报网, 1990. 11

(收稿日期:19940516)

位分期抬高等的研究。对具有年调节性能的水库电站来说,探求多种增加全年发电量无疑是很裨益的。

(收稿日期:19940910)

Study on Flood Control Alternatives for Reservoir of Dahonghe Hydropower Station

Guo Rongwen

(Chengdu Hydroelectric Investigation and Design Research Institute)

Abstract Various problems in related to reservoir flood control have not been settled successfully since the operation of Dahonghe hydropower station 30 years ago. During the first periodic safety inspection of the dam, a more thorough study on safety of reservoir flood control was undertaken and a comprehensive comparisons of flood control alternatives were performed. One alternative was identified practical, the content of which is that remedy works will be taken in the present normal spillway while crest elevation of the spillway will be lowered to increase discharge capacity. Now the project design was finished and construction starts.

Key Words safety inspection of dam reservoir flood control flood standard normal spillway emergency spillway