

河海校史丛书

分校十年科技进展

河海大学出版社



G526.3/1

分校十年科技进展

主 编:林劲松

副主编:李广胜

编 委:黄克勤

江福铭

主 审:范永法

江苏工业学院图书馆

藏书章

何自章

河海大学出版社

责任编辑:吴如漪

何自强

装帧设计:曹 卉

书名:分校十年科技进展

出版:河海大学出版社

地址:南京西康路一号

邮编:210098

印刷:武进市第三印刷厂

邮编:213154

开本:850×1168 1/32

印张:7.5 字数:190千字

印数:1—1600册

版次:1996年10月南京第一版第1次

ISBN7-5630-0323-1/G·63

定价:12.00元

序

十年前,水电部决定将水电部常州机械制造职工大学划归河海大学领导,建立河海大学机械学院。一九九六年五月,为适应学校发展的新形势,学院更名为河海大学常州分校。十年来,在水利部的领导下,在江苏省、常州市各级领导的关心支持下,依托河海大学重点高校的优势,经过全体师生员工的艰苦努力,已把常州分校建成为一所以机械、电子、通信、外经贸、会计为主的,拥有3个硕士点、11个本科专业,在校生2400人的高等教育基地,为水利高等教育的发展作出了重要贡献。值此分校建校十周年之际,学校组织编写了《面向二十一世纪 创建一流分校》和《分校十年科技进展》,对十年来各方面的情况作了一个全面的回顾,其目的是为了继续发扬团结拼搏、艰苦奋斗的好传统,遵照“艰苦朴素,实事求是,严格要求,勇于探索”的校训,更好地开拓未来。

《面向二十一世纪 创建一流分校》由“纪念文集”、“大事记”、“人名录”三部分组成。“大事记”和“纪念文集”40篇文章,全面回顾了分校创建的历程和十年来分校的教学、科研、后勤、精神文明建设的情况;“人名录”中收集了历届分校领导、教职员工以及历届毕业生名单。《分校十年科技进展》向我们展现了分校师生在十年中所进行的科学研究和所取得的科研成果。每篇文章都给我们生

动地展示了分校“河海人”艰苦创业的历程，读来令人感慨万千。

分校成长壮大的经验有很多很多，但我觉得最重要的一条那就是全校师生员工团结一致，敬业乐业的精神。他们曾凭借这种精神创造了分校的今天，他们将仍凭借它创造分校辉煌的明天！

在纪念建校十周年之际，我们相信，分校师生员工将用自己的智慧与汗水更努力地建设自己的学校，全面深化各项教育教学改革，提高办学效益，把河海大学常州分校建成河海大学的重要的不可分割的组成部分，建成水利高等教育重要的、不可分割的组成部分，以充满生机的崭新姿态进入 21 世纪！

校 长：姜弘道

1996 年 10 月

目 录

一、科技成果篇

- 用爆破膜取代水电站调压塔的过渡过程和工程措施研究
..... 胡沛成 倪福生 王巧红等(3)
- 水工钢闸门检测计算研究..... 金雅鹤 周建方(7)
- 水轮发电机组推力轴承运行参数巡回检测装置的研究
..... 王学浩 林岗等(11)
- 焊接自动化技术的研究 经士农等(14)
- 微机话音记录仪的研究 杨有为 宋依青(17)
- YG027 型电子缕纱强力机 路世瑞(21)
- 核技术在水电基地勘探中的应用
..... 石柏慎 周志学 李慧娟(24)
- 关于三阶抛物双曲混合型偏微分方程边值问题的研究
..... 倪星棠(28)
- 模糊理论与技术及其应用 张继国(32)
- 铸造技术及造型材料的研究 赵占西(35)
- 液压启闭机 CAD 系统 吴玉光(39)
- XDL 型小长图智能流量积算记录仪的设计
..... 黄皎 卞新高(43)
- 全自动“钢塑板”焊接成套设备 冯左 黄仲明等(46)
- 现代科技革命与未来社会 樊期曾(50)

二、科研项目篇

- CAD 及计算机应用 (55)
- 生产自动化技术 (58)
- 机电产品设计与计算 (63)

通信及信息技术	(69)
工程测试及工程措施	(73)
应用数学基础研究	(78)

三、论文篇

一九八六~一九八七年

机械工程技术	(83)
水利电力工程技术	(85)
自动控制技术	(86)
计算机技术	(87)
通信技术	(88)
人文科学与社会科学	(89)
教学研究与改革	(90)

一九八八年

机械工程技术	(91)
水利电力工程技术	(92)
自动控制技术	(95)
计算机技术	(96)
通信技术	(97)
数学物理研究	(97)
人文科学与社会科学	(98)
经济管理	(99)
教学研究与改革	(99)

一九八九年

机械工程技术	(100)
水利电力工程技术	(102)
自动控制技术	(105)
计算机技术	(108)
数学研究	(109)

人文科学与社会科学·····	(109)
教学研究 with 改革·····	(110)
一九九〇年	
机械工程技术·····	(111)
水利电力工程技术·····	(112)
自动控制技术·····	(115)
计算机技术·····	(118)
通信技术·····	(119)
数学物理研究·····	(121)
人文科学与社会科学·····	(123)
经济管理·····	(123)
图书与情报·····	(123)
教学研究 with 改革·····	(124)
一九九一年	
机械工程技术·····	(127)
水利电力工程技术·····	(127)
自动控制技术·····	(130)
计算机技术·····	(131)
数学研究·····	(133)
语言教学·····	(133)
人文科学与社会科学·····	(134)
经济管理·····	(138)
图书与情报·····	(139)
教学研究 with 改革·····	(140)
一九九二年	
机械工程技术·····	(143)
水利电力工程技术·····	(144)
自动控制技术·····	(145)

计算机技术.....	(146)
通信技术.....	(148)
数学物理研究.....	(149)
语言教学.....	(151)
人文科学与社会科学.....	(153)
经济管理.....	(155)
图书与情报.....	(156)
教学研究与改革.....	(157)
一九九三年	
机械工程技术.....	(161)
水利电力工程技术.....	(162)
自动控制技术.....	(164)
数学物理研究.....	(165)
人文科学与社会科学.....	(165)
经济管理.....	(166)
图书与情报.....	(167)
教学研究与改革.....	(167)
一九九四年	
机械工程技术.....	(169)
自动控制技术.....	(170)
计算机技术.....	(173)
通信技术.....	(173)
数学物理研究.....	(174)
人文科学与社会科学.....	(177)
经济管理.....	(177)
图书与情报.....	(178)
教学研究与改革.....	(179)
一九九五年	

机械工程技术.....	(182)
水利电力工程技术.....	(185)
自动控制技术.....	(187)
计算机技术.....	(188)
通信技术.....	(190)
数学物理研究.....	(191)
语言教学.....	(194)
人文科学与社会科学.....	(195)
经济管理.....	(198)
图书与情报.....	(199)
教学研究与改革.....	(200)
一九九六年	
机械工程技术.....	(204)
水利电力工程技术.....	(205)
自动控制技术.....	(207)
计算机技术.....	(208)
数学物理研究.....	(210)
图书与情报.....	(213)
教学研究与改革.....	(213)

四、专著教材篇

一、科技成果篇

责任编辑：何自强

用爆破膜取代水电站调压塔的 过渡过程和工程措施研究

胡沛成 倪福生 王巧红等^①

(机电工程学院)

一、科研工作概况

1990~1994年,本课题组主要完成了内蒙古自治区红山水库管理局委托的“红山水电站用爆破膜取代调压塔的可行性研究”、“红山水电站采用爆破膜装置解决调节参数超限,提高电站效益的工程措施研究”,以及辽宁省水利水电勘测设计院委托的“红升水电站采用爆破膜的技术研究”等任务。在原有对河北灵正渠水电站的研究成果基础上,通过对装有爆破膜的水电站过渡过程进行数值模拟和试验研究,系统论证了水电站用爆破膜取代调压塔的可行性。这些成果,已有多篇学术论文分别发表在《ASCE, J. of Energy Engineering》,《水力发电》、《水利水电技术》、《大电机技术》等刊物上。

二、主要研究成果

水电站水力机组突甩负荷时,将产生水锤、压力振荡、超速飞逸等一系列现象,直接影响机组及电站的安全。当水、机、电参数无法协调而超限时,传统的解决办法是修建调压塔(井)。但建造调压塔(井)投资大、工期长,并受地形、地质等诸多条件的限制。对于中小型水电站,研究用机械设备代替调压塔,一直是国内外水电工作者共同关注的课题。胡沛成、郑埔生等人提出了用爆破膜取代调压

^① 参加课题组工作的还有:张西龙、徐立群、洪超、李龙华。

塔这一独特的构想,原理清晰、结构简单、投资小、易于实施、便于维护,已在国内几个电站应用,获得成功。其主要原理是:一组经过严格计算、准确加工的金属膜片,安装在引水管道上,作为人为给定的薄弱环节。当机组突甩负荷,压力管道上膜片安装处的水击压力上升并达到整定值时,膜片爆破,泄放流量,压力下降。如果泄量不够,则随着导叶的继续关闭,水击压力继续上升,当压力再次达到整定的爆破压力时,又有其它膜片爆破,增大泄流面积。由于若干膜片相继爆破,泄放足够大的流量,使水击压力限制在允许值以内。由于水击压力得到了有效控制,因而可缩短导叶关闭时间,使机组的转速升高也能控制在允许范围内。

用爆破膜取代调压塔作水电站调节保证措施,在技术和经济两方面都具有独特的优越性,十分适宜于中小型水电站。就这项技术进行国际联机查询,尚未见有先例。课题组为了推广应用这项技术,对其理论依据和设计方法进行了深入研究。

课题组深入分析了爆破膜在过渡过程中的动态特性。从爆破膜装置过渡过程的特点来看,每片膜片爆破时将产生一次突然集中的负水击,这些集中的负水击波与导叶关闭产生的连续正水击波以及上下游反射水击波相叠加,决定了过渡过程中引水系统各点的水击压力变化过程。研究中,应用特征线方法编制了相应的计算机程序。该程序引入了一维优化方法,有效地解决了过渡过程中水击压力迭代计算可能不收敛的问题。应用该程序对若干典型引水系统及机组在各种控制工况下的过渡过程进行精确详细的数值模拟,并与实测结果对比,结果完全吻合,从而证实了该程序的可靠性。应用这一软件,可确定特定电站设置爆破膜解决调节保证问题所必须采用的膜片爆破压力和泄量,以及相应的膜片参数,如膜片数、膜片直径,并给出各调节参数过渡过程曲线。成果为爆破膜装置的设计提供了可靠的理论和完整系统的方法。

爆破膜装置的布置设计与膜片参数整定相互影响、相互制约。

对于已建电站增设爆破膜装置,由于影响因素较多,还需要根据电站已建工程情况及爆破膜装置的特殊要求,寻求膜片装置的最佳布置。课题组对内蒙古红山水电站和辽宁红升水电站的爆破膜装置布置方案进行了研究,并以此为基础,针对各类水电站,总结提出了若干种典型的布置方式。

研究成果已成功地用于三种不同类型的情况:河北灵正渠电站建设工程、内蒙古红山水电站的完善改造工程及辽宁红升水电站的增容扩建工程,这三个水电站均已产生了可观的经济效益。以红山水电站为例,该电站自 60 年代初步设计至今,调节保证措施问题一直未妥善得到解决,电站投运近三十年,长期采取“开两台停三台”的半负荷运行方式,造成水能极大浪费,电站和机组设备长期未能充分发挥效益。采用爆破膜装置后,电站全部机组可投入满负荷发电,与建调压塔相比,节约投资近 300 万元,每年增加的电费收入更是可观,间接收入已难以估算。该电站爆破膜装置投入运行半年中,已数次成功地经受了满负荷全甩的考验,机组转速升高和引水系统压力上升得到了有效控制,引水系统及机组的安全得到了经济有效的保护。这证明了爆破膜装置在技术上是完全可靠的,也表明该电站爆破膜装置的技术参数选定是正确的,该装置在红山这一老电站技术改造中的布置设计是成功的。

爆破膜取代调压塔这一成果的推广应用,将对我国中小型水电资源的开发,促进我国农村电气化建设,越来越显示出它的独特优势和重要意义。

三、主要成果目录

- 1 Hu Peicheng, Zheng Pusheng, Abdel F. Elkouh, Relief valve and safety membrane arrangement in Lieu of Surge Tank, J. of Energy Engineering, 1989(2)
- 2 倪福生、胡沛成、王巧红,水电站用爆破膜取代调压塔的设计方法,水利水电技术,1995 年第 4 期

- 3 倪福生、胡沛成、王巧红,解决轴流式机组过渡过程水击压力迭代计算收敛性的优化方法,大电机技术,1995 年 4 期
- 4 倪福生、胡沛成、王巧红,用爆破膜作调节保证措施在中小型水电站中的应用,山东水利科技,1995 年 3 期
- 5 倪福生、胡沛成、王巧红等,红山水电站增设爆破膜装置提高电站效益的研究,水力发电,1995 年第 6 期
- 6 倪福生、胡沛成、王巧红等,红山水电站爆破膜装置的设计,水电站设计,1995 年 3 期

水工钢闸门检测计算研究

金雅鹤 周建方^①

(机电工程学院)

一、研究概况

从1989年开始,我院、水力发电工程系和淮河水利委员会合作,开展了水工钢闸门安全度检测和评估工作。从那时起结合我院的“钢结构与焊接”专业建设,以水工钢闸门结构特性分析为主方向,进行了一系列的研究,先后完成了“富春江电厂弧形闸门及启闭机安全检测”,“富春江电厂闸门探伤及支铰检测”,“龙滩水电站升船机重力平衡式升船机模型受力与振动测试”等委托科研任务,同时在此基础上开展了自选课题的研究,先后完成了闸门结构受力特性、计算方法、可靠度分析等研究,取得了一系列成果,共发表论文10多篇。部分论文获常州市优秀论文奖。闸门检测及计算研究在国内处于先进水平。

二、研究成果

50~60年代,我国建造了许多闸门,至今已运行了30多年,大多已达到或接近所规定的大修年限,这些闸门能否继续安全运行,是一个值得重视的问题。因此,对这些闸门进行检测,作出安全评估,无疑是非常有意义的,而且具有巨大的社会效益和经济效益。我们对宿迁闸和富春江电厂闸门及启闭机,进行了焊缝无损探伤、水质对闸门锈蚀作用的分析、锈蚀速度的测定,静态应力测量、动态特性测试、启门力测定等多方面的工作,其检测范围之全面,目前在全国范围内还不多见。这些成果为闸门的安全运行提供了

^① 参加研究工作的还有:何自强、马德芳、丁江平、胡友安、朱炳麒。