

俄罗斯水工建筑物安全管理现状

王正旭

(国家电力公司大坝安全监察中心,浙江 杭州 310014)

摘要:介绍俄罗斯联邦《水工建筑物安全法》以及依据该法建立的水工建筑物安全监察体系和安全报告制度,该法贯彻实施后加强了水工建筑物的安全管理和监督,通过维修加固和科技保障工作,建筑物的安全水平有了较大提高,但由于缺乏资金,这两项工作均未按计划完成,目前正在加紧制定俄罗斯联邦《因水工建筑物失事引起损害的民事责任义务保险法》,该项保险是促使业主向水工建筑物安全措施投资的有效手段。

关键词:水工建筑物;安全管理;安全法规;安全报告;责任保险;俄罗斯

中图分类号:TV698

文献标识码:A

文章编号:1006-7647(2001)01-0058-04

近10年来,俄罗斯的经济和政治体制发生了深刻的变化,其中包括实施了新的民法,该法律规定危险工业装置、设备和建筑物的业主,对由于这些工程失事引起的损害应承担财产责任。当前俄罗斯经济极其困难,致使水工建筑物的运行费用下降到最低限度以下^[1]。1993年和1994年乌拉尔地区的两座土坝相继失事,造成人员伤亡和巨大的经济损失,促使人们更加重视挡水建筑物的安全问题。

基于这些方面的考虑,俄罗斯联邦于1997年7月颁布了第117号联邦法律,即《水工建筑物安全法》。该法律贯彻实施2年多来,对水工建筑物安全实施国家监察,做了大量工作,使水工建筑物的安全工作得到全面加强。

1 俄罗斯联邦《水工建筑物安全法》

近些年来,俄罗斯有关部门研究了在新经济条件下,如何改进和加强水工建筑物安全工作。在总结水工建筑物安全实行部门监察的实践和广泛吸收世界各国大坝安全立法经验的基础上,组织各方面的专家起草了俄罗斯联邦《水工建筑物安全法》草案,1997年6月23日获国家杜马通过,1997年7月21日由俄罗斯联邦总统叶利钦签发生效^[2]。这是俄罗斯历史上第一部在国家意义上调整水工建筑物安全问题的法律文件^[3]。

该法律适用于因其破坏可能导致发生紧急情况的水工建筑物。所谓紧急情况是指由于水工建筑物失事,在一定范围内可能引起或已经引起人员伤亡、

健康受损害或者周围自然环境遭到破坏、造成巨大的财产损失和破坏人类生存条件的情况^[2]。

该法律规定了俄罗斯联邦政府、俄罗斯联邦主体行政机关、实施水工建筑物安全国家监察的机关和俄罗斯水工建筑物注册登记局的职权;规定了保障水工建筑物安全的总要求和水工建筑物业主和运行单位的义务。水工建筑物业主或运行单位对水工建筑物存在的整个生命周期内的安全负责;确立了水工建筑物安全报告制度、水工建筑物设计、施工和运行活动的许可证制度和由于水工建筑物失事引起损害的民事责任风险义务保险制度(义务保险的具体办法由将要出台的联邦法律进行调整);该法律强调对违反水工建筑物安全法规的行为必须依法追究。该法律的一个最重要的原则是俄罗斯联邦一些行政机关受俄罗斯联邦政府委托,对水工建筑物安全实施国家监察,法律赋予监察机关广泛的权力,直至按照法律的规定,作出禁止不可靠建筑物的运行以及拆除或维修的决定,作出关于注销建筑物运行许可证的决定^[2]。

为了更好地贯彻《水工建筑物安全法》,1997年8月以来,俄罗斯联邦政府组织制定了一批标准法规,如:《水工建筑物安全国家监察的组织》、《俄罗斯联邦水工建筑物注册登记局的组建和运作办法》、《对有关联邦(水工建筑物安全法)的俄罗斯政府部分法规进行修改和补充》及《关于批准水工建筑物安全报告条例》等,今后还将根据情况制定一些法规。

俄罗斯联邦政府通过法规责成国家监察机关根

作者简介:王正旭(1945—),男,浙江杭州人,高级工程师,主要从事水电站大坝安全监察工作。

据水工建筑物的等级、使用特点、结构和运行条件以及特殊的安全要求,制定出各部门的保障水工建筑物安全的标准法规文件和技术标准文件^[4,5]。

2 水工建筑物安全监察体系

为保证《水工建筑物安全法》的贯彻落实,必须实行水工建筑物安全的国家监察。俄罗斯联邦政府决定由以下联邦行政机关承担国家监察职能^[1,4,6];俄罗斯燃料能源部负责对燃料能源综合体的水工建筑物实施监察;俄罗斯运输部负责对航运水工建筑物实施监察;俄罗斯矿山技术监督局负责对工农业生产中的残液池的围护水工建筑物实施监察;俄罗斯自然资源部负责对不受上述主管部门监察的一切水工建筑物实施监察。俄罗斯燃料能源部又将对水工建筑物安全实施国家监察的职责委托给俄罗斯燃料能源部国家能源监察与能源保护司,又称国家能源监察局^[1,4]。

为了组织对能源建筑物的监察并提供科技保障,俄罗斯燃料能源部成立了国家机关——大坝与能源建筑物监察科技中心(俄罗斯燃料能源部能源监察科技中心),在国家能源监察局领导下,独立开展工作。1999年第4季度起俄罗斯燃料能源部着手在能源监察科技中心成立俄罗斯水工建筑物注册登记局燃料能源综合体工程水工建筑物分局^[1,4,6]。

国家能源监察局在各地区设有地区管理局,各俄罗斯联邦主体也设有国家能源监察管理局。它们的职能主要是对运行单位执行保障水工建筑物安全措施的情况进行经常性的监督;会同国家能源监察局科技中心参加水工建筑物的定期检查和巡视检查,其中包括对事故和事故状态的调查;在国家能源监察局组织下,开展培训工作,提高监察人员的业务素质^[4]。

3 水工建筑物安全报告制度

1998年11月6日俄罗斯政府颁布了《水工建筑物安全报告条例》,规定了水工建筑物安全报告的内容、编制方法和对其实施国家鉴定的方式。

水工建筑物安全报告是论证水工建筑物安全性并根据它的等级确定水工建筑物保障程度的文件。已运行水工建筑物,其中包括废弃的和改建、大修、修复或者停用后的水工建筑物的安全报告由业主或者运行单位编制。正在设计和在建的水工建筑物的安全报告由履行发包职能的法人或自然人编制。在编制已运行和在建建筑物的安全报告之前,由业主或运行单位组织,并且必须有监察机关代表参加的水工建筑物检查^[7]。

已运行水工建筑物的安全报告应由报告人提交监察机关,不得少于5年一次。根据监察机关的决定或报告人的主动要求,如出现了故障和紧急情况,经过改建、大修后以及法规和技术标准发生变化时也应提交安全报告;设计中的水工建筑物安全报告应在设计进行国家审查期间提交监察机关;在建水工建筑物安全报告应在建筑物规定移交日期的4个月前提交监察机关^[7]。

安全报告的国家鉴定由国家监察机关组织进行。俄罗斯燃料能源部指定国家能源鉴定局和国家能源监察局科技中心两家作为鉴定中心对能源系统的安全报告进行有偿鉴定^[8]。鉴定中心成立鉴定委员会,聘请经过俄罗斯燃料能源部进修学院和国家能源监察局培训并确认的高级专家参加委员会的工作,鉴定委员会的工作规则和对委员会专家成员的技术素质要求由国家能源监察局制定^[4]。

鉴定中心应在规定期限内向监察机关提交鉴定结论,经监察机关批准后,该结论就具备国家鉴定的资格。经监察机关批准的安全报告是进行俄罗斯水工建筑物注册登记和发放水工建筑物运行、启用、废弃、停用和拆除许可证的依据。在安全报告有效期内由监察机关发给上述许可证^[7]。

《1999年下半年和2000年的燃料能源综合体水工建筑物安全报告计划》规定将编制133座电站的建筑物安全报告,但相当多的电站将推迟完成,其原因是缺少由设计总负责人参与制定的水工建筑物安全准则,而且各设计、科研单位对安全准则这个概念持有不同观点,故目前尚无统一的部门标准文件;一批老工程缺少部分设计文件和行政文件;许多能源企业的财务状况不好,不能为编制报告及其国家鉴定提供必需的业务经费^[4]。

4 水工建筑物的维修加固

水工建筑物安全的部门监察系统在电力部门运作的28年中,对水工建筑物状态进行定期(每5年一次)检查^[5,6],检查结果表明属于“俄罗斯统一电力系统”股份公司的水电站水工建筑物的状态基本上能胜任工作,是符合联邦法律要求的。但是许多工程在运行中发生的变化必须在最短的时间内进行处理,以防产生不良后果^[5]。建筑物有严重缺陷的工程十分重视维修加固工作,近年来许多水利枢纽都做了大量工作。在《1998年俄罗斯联邦电力系统设备和建筑物维修改造计划》中包括有44座水电站和65座火电站,在这些电站中共有215项水工建筑物维修措施,总工作量为2.496亿卢布^[5],其完成情况如下:溢流坝、水电站厂房的混凝土维修工作完成了

39项计划中的20项,完成的工作量为2432.34万卢布(计划4962.06万卢布);土工建筑物(土堤和土坝)完成了19项计划中的10项,完成的工程量为588.62万卢布(计划962.62万卢布);渠道和输水建筑物尽管只完成28个计划中的14个,费用却达9164.95万卢布,已超出计划;机械设备的更新和防锈保护完成了原定1968万卢布的695.57万卢布。

最近5年来联邦级水电站用于水工建筑物维修和改造的费用的可比价值上升了2倍多,一方面说明电站工作人员重视水工建筑物的安全,进行了大量的维修改造工作;从另一方面讲,说明建筑物的老化问题已显示出来,有些故障和缺陷必须立即排除。预计这方面的费用还将增加^[8]。

在联邦级水电站用于维修建筑物的费用平均占电价的12.5%的情况下,有些水利枢纽却只占电价的3%~5%,况且它们的建筑物状态远未达到最佳状态,应引起电站领导人员的重视^[8]。

5 水工建筑物安全的科技工作

水工建筑物安全问题的科技工作是围绕俄罗斯燃料能源部和“俄罗斯统一电力系统”股份公司的部门《科技纲要》的0.05节“水电站和能源建筑物”和0.11节“能源工程的抗震性”来进行的^[5,6]。

1998年10月1日俄罗斯燃料能源部审查批准了国家能源监察局与“俄罗斯统一电力系统”股份公司共同制定的部门《能源建筑物安全纲要》。这个纲要由下列第一层次的课题组成^[1]:①完成制定和报送标准法规文件和联邦《水工建筑物安全纲要》和《危险工业生产工程安全纲要》;②制定和推行能源建筑物安全评价和监控方法;③在俄罗斯国家能源监察系统中,组织对能源建筑物安全的国家监察;④编写检查和监测能源建筑物状态的现代化的技术大纲性材料;⑤制定建筑物失事及其后果的预报和防止方法,包括制定在建筑物上进行预防失事工作的操作方法;⑥研究和实施当能源建筑物的状态不符合安全运行准则时,防止其失事的工程技术措施。上述纲要中的课题必须在2000年前完成,而且与完成俄罗斯联邦《水工建筑物安全法》的要求紧密关联。但是由于1998~1999年间缺乏资金,为保障法律实施的科技工作已显得滞后了。目前科研单位要完成的最迫切的任务是:①以现代监测仪器与监控建筑物和地基的计算机系统为基础,研制监测电站主要建筑物状态的新方法和新设备;②研制分析和预报建筑物状态及其安全水平的计算机软件,包括研究运行中建筑物及其地基的数学模型,根据原型观测资料校正模型和保证监测静动应力-应变状态、

渗透流状态和建筑物与地基物理力学性质变化的模型;③研制和应用检查水工建筑物及其地基与设备的现代方法和技术手段;④编制和鉴定计算挡水建筑物失事发生、发展和预报冲击波扩散区可能造成破坏的软件,对具体水电站和火电站水工建筑物包括对灰渣坝进行计算和预报;⑤研究在自然和技术因素作用下,建筑物和结构的构件材料和建筑物地基的性质随时间变化时,它们的可靠性指标的评价方法;⑥研究失事风险的计算方法,其中包括用计算和实验-计算的方法评价各种失事方式的概率方法;⑦研制和应用在地震荷载作用下,监测地震对建筑物和地基的作用以及监测它们的应力-应变状态参数的现代方法和设备;研究和改进计算建筑物和地基的抗震强度和抗震稳定性的方法和软件;⑧对能源工程的建筑物和地基进行专门研究,以确定它们的强度和稳定性出现负面变化的原因、形式和数量特征,并研究实施维修工作的方法和工艺;⑨在电站编制水工建筑物安全报告和对其进行国家鉴定时,提供科技帮助^[5]。

6 水工建筑物业主民事责任风险义务保险

法律规定建筑物业主或运行单位对失事后果和公民、法人造成的损害承担民事责任^[5]。通过投保,建立因水工建筑物失事引起损害的民事责任的资金保障。业主的民事责任赔偿金,一部分是业主的自有资金,另一部分来自按照现行法律和标准法规,与保险公司签订的保险合同确定的保险金额。如果实际赔偿总额超过该两项总和时,损害赔偿的办法由俄罗斯联邦政府制定^[2]。

根据俄罗斯燃料能源部的要求,目前正在加快制定联邦《因水工建筑物失事引起损害的民事责任义务保险法》,在联邦法律出台之前,先着手实行民事责任风险的自愿保险。现已制定了《关于水工建筑物业主民事责任风险自愿保险的规定》,并已在俄罗斯财政部进行注册登记。“能源担保人”保险股份公司已取得了俄罗斯财政部颁发的第一份有权进行水工建筑物业主和运行单位民事责任保险的许可证。俄罗斯燃料能源综合体保险家协会的其它保险机构正在办理类似的许可证,依据许可证建立起对其他俄罗斯保险机构开放的保险者联营体^[4,5]。

目前正在制定上述保险形式的标准法规以及根据建筑物的重要性及其安全等级确定保险收费的原则,为具体能源企业办理保险手续,把办理保险的费用列入电力成本,以及在保险公司内建立保障能源建筑物安全的预防措施基金,作为水工建筑物安全工作的附加资金来源^[5]。法律规定的民事责任义务

保险是促使业主向提高水工建筑物安全措施投资的有效手段。

但是保障建筑物安全工作的资金、建立用于预防和消除失事的物质和资金储备、建立失事后果的民事责任资金保障,其中包括在自愿保险基础上的资金保障等问题目前均未解决^[6]。

7 结 语

俄罗斯正处在经济、政治体制变革的年代,但仍然十分重视水工建筑物的安全工作,从法律、监督管理体制、管理手段、科技、经济等多方面保障水工建筑物的安全。他们不仅着眼于运行,还注意到对设计、施工阶段的水工建筑物的安全管理。既致力于预防失事的发生,还考虑到一旦发生事故时的报警、紧急状态消除和赔偿处理等环节。通过近几年的努力,俄罗斯的水工建筑物安全保障体系逐步健全,其中有些经验和做法值得我国借鉴参考,以促进我国大坝安全管理水平的不断提高。

参考文献:

[1] Варнавский Б. П. Об отраслевой программе "Безопасность энергетических сооружений" и государственном надзоре за безопасностью гидротехнических сооружений [J]. Гидротехническое строительство, 2000(2):10~12.

[2] 王正旭译.俄罗斯联邦水工建筑物安全法[S].水利水电快报,1999(9):14~18.

[3] Дьяков А. Ф. Реализация и научно-техническое обеспечение Федерального закона "О безопасности гидротехнических сооружений" [J]. Гидротехническое строительство, 2000(2):2~3.

[4] Интервью с руководителем Департамента государственного энергетического надзора и энергетического обеспечения Минтопэнерго России Борисом Петровичем Варнавским [J]. Гидротехническое строительство, 1999(5):2~5.

[5] Бритвин О. В. Основные научно-технические правовые и организационно-финансовые проблемы, вытекающие из Федерального закона "О безопасности гидротехнических сооружений", пути их решения [J]. Гидротехническое строительство, 2000(2):4~9.

[6] Бритвин О. В. О ходе реализации и научно-техническом обеспечении Федерального закона "О безопасности гидротехнических сооружений" [J]. Гидротехническое строительство, 2000(2):20~23.

[7] 王正旭译.水工建筑物安全报告条例[S].水利水电快报,1999(22):26~28.

[8] Кузнецов В. А. О ходе выполнения программы представления деклараций безопасности гидротехнических сооружений алектростанций РАО "ЕЭС России" в 1998~1999 годах [J]. Гидротехническое строительство, 2000(2):13~16.

(收稿日期:2000-08-29 编辑:熊水斌)

(上接第46页)

表5 导流洞衬砌裂缝统计结果

导流洞 编 号	总计		需要处理的裂缝						不需要处理的裂缝	
			宽度 2~1 mm		宽度 1~0.5 mm		宽度 0.5 mm 以下(有渗水)		(宽度 0.5 mm 以下,无渗水)	
	条数	长度/m	条数	长度/m	条数	长度/m	条数	长度/m	条数	长度/m
1	66	238	10	14	31	124	8	32	17	68
2	21	55	13	23	4	16			4	16
3	45	157	18	49	13	52	6	24	8	32
总计	132	450	41	86	48	192	14	56	29	116

情况见表5。

裂缝产生具有以下特点:①早期裂缝多(大多数在混凝土拆模后2~5d),晚期裂缝少;②高标号区浇筑块裂缝多(占95%以上),低标号区裂缝少;③表面裂缝多(占90%),贯穿裂缝和深层裂缝少;④冬季施工的浇筑块裂缝多,其他季节裂缝少;⑤靠近中闸室和出口空气流畅的浇筑块裂缝多,而在洞身深处受外界气温影响小的浇筑块裂缝少。

经调查统计,产生裂缝的主要原因是高强混凝土内部温升高(45.7~61.1℃),拆模后混凝土表面温度也高(30~35℃),受到外界低气温的“冷击”而产生裂缝。尤其是在冬天和春秋气温连续3~5d发生骤降时,混凝土拆模后保温不及时产生裂缝多。

按合同规定对宽度大于0.5mm和长度大于1.5m的裂缝使用环氧注浆技术修补。工地选用Sika公司提供的环氧浆液和灌注技术进行补修,补修后的裂缝经钻孔取样质量合格,通过验收。

3 结 语

硅粉和粉煤灰联合掺入配制高强混凝土,由于硅粉和粉煤灰的微粒效应和火山灰效应,改变了硬化混凝土的物理化学结构,不但节约了水泥,减少了温控负担,而且弥补了单掺粉煤灰早期强度低的弊病,实现了较早的拆模,保证了施工进度,而从实现了小浪底工程1997年10月按期截流。

(收稿日期:1999-05-17 编辑:张志琴)