

# 水利水电工程施工中环境监理及其应用

王沛芳<sup>1</sup>, 王超<sup>1</sup>, 李勇<sup>1</sup>, 肖金凤<sup>2</sup>

(1. 河海大学环境科学与工程学院, 江苏 南京 210098; 2. 小浪底水利枢纽建设管理局, 河南 济源 454681)

**摘要:**在分析工程施工环境特点的基础上, 研究水利水电工程施工中环境监理的作用、目标和要求, 阐明环境监理与工程监理的相关关系和职责区别, 明确了环境监理与工程业主和承包商的关系, 探讨大中型水利水电工程施工中实施环境监理模式和监管方法。以黄河小浪底水利枢纽工程为例, 介绍环境监理制度在水利水电工程施工中的实施过程及显著成效, 为水利水电工程施工中环境监理体系的形成和具体实施提供依据。

**关键词:**水利水电工程; 施工; 环境监理; 小浪底水利枢纽

**中图分类号:** TU712

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006-7647(2003)06-0051-03

水利水电工程通常是以防洪、发电、灌溉、供水以及改善水环境质量为目标的除害兴利的综合性工程, 但在兴建过程中也会破坏区域原有的自然环境和生态平衡, 产生一定的负面影响。为保证在取得工程经济效益和社会效益的同时, 减少环境污染和生态破坏, 切实加强工程环境管理非常必要。

环境监理是伴随着工程监理和环境保护产生的一项全新的工作, 主要目的是依据环境保护的行政法规和技术标准, 综合运用法律、经济、行政和技术等手段, 对工程建设参与者的环保行为以及责、权、利进行协调与约束, 防治环境污染, 保护生态环境, 最终达到工程的经济、社会和环境三种效益的统一<sup>[1]</sup>。

## 1 水利水电工程环境监理的作用

水利水电工程中的环境监理是针对水利水电工程建设对区域环境影响特点引入的, 其特点主要表现在两方面: ①工程环境监理工作完全融入整个水利水电工程的实施过程中, 有助于及时解决工程中的环境问题, 变事后管理为过程管理, 使环境保护工作由被动治理污染变为主动预防和过程治理; ②环境监理单位独立于工程项目的业主和承包商之外, 所以能确保环境监督和管理严格、公正地按照工程环境保护要求进行。

由于水利水电工程环境监理的独特性, 使得它在工程实施过程中发挥着巨大作用: ①能及时发现工程实施过程出现的环境问题并立即采取措施, 从而达到减少环境污染、保护生态环境的目的; ②环境

监理作为经济独立的一方参与与工程有关的重大环境问题的决策, 能实现决策的公正性, 有助于工程环境保护的实施效果; ③环境监理大量而细致的工作成果促进了环保工作的规范化, 实现了环境的污染防治和区域生态的保护, 使水利工程在发挥经济和社会效益的同时, 保证了环境效益不受损害。

## 2 环境监理的总体目标

水利水电工程环境监理目标是满足工程环境保护要求制定的<sup>[2]</sup>, 其内容主要包括: 在既定的环境保护投资条件下充分发挥工程的潜在效益; 监督工程招标文件中环境保护条款及与环境有关的合同条款的实施情况; 保证施工区和移民安置区的人群健康; 缓解或消除环境影响报告书中所确认的不利影响因素, 最后实现工程建设的环境、社会与经济效益的统一。

## 3 水利水电工程环境监理模式

### 3.1 水利水电工程施工特点及实施机构体系

水利水电工程, 尤其是大中型水利水电工程具有与其它工程不同的特点, 它对生态环境的影响范围和影响程度是一般工程所无法比拟的, 如三峡工程、小浪底工程、龙滩水电站工程等对长江流域、黄河流域和红水河流域都有巨大的环境影响, 因此必须高度重视施工期和运营期的环境保护和环境监理工作。

水利水电工程环境监理总体可分为施工区环境监理和移民环境监理两方面。施工区环境监理主要负责监督施工区各承包商和业主的环境保护工作, 移民环

境监理则主要负责移民工程所涉及的所有环境保护工作.同时,这两部分监理工作又统一受工程主管部门委托和监督并对其负责.环境监理实施系统见图1.

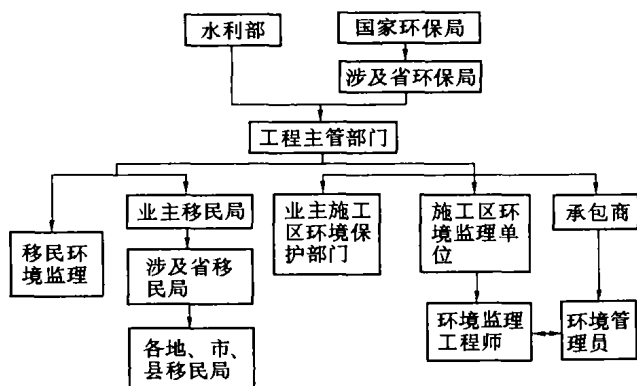


图1 水利水电工程施工期环境监理管理系统

### 3.2 环境监理的监管方法

#### 3.2.1 施工区环境监理

施工区环境监理的工作性质要求监理工程师必须定期到施工区现场对承包商的环境保护工作进行巡视监督,发现环境污染问题要通知承包商环境管理员限期处理.同时,对要求限期处理的环境问题,按期进行检查验收.

#### 3.2.2 移民区环境监理

移民安置区环境监理的监管方法可采取自下而上和自上而下两种.自下而上是由移民安置所在地环保人员填写环境报表,总结移民安置过程中和安置后环境状况,并逐级上报,最终报送移民环境监理;自上而下的方式是由环境监理工程师根据移民工程的进展情况,直接到移民安置点巡视检查环境保护措施的执行情况、存在问题等,然后报告业主移民局,移民局再通知省移民办公室,由省、县、乡、村往下传送.

### 3.3 环境监理与工程监理、业主和承包商之间的关系

#### 3.3.1 环境监理与工程监理的关系

环境监理是工程监理的组成部分,但又具有相对的独立性.环境监理独立负责监督检查工程是否按照环境保护的规定实施,但在有违反环境保护情况或出现环境重大问题时报告给工程监理,由工程监理的总工程师签署修改意见,处理好后实施.另外,监理工程师若发现环境方面的问题,也可责令环境监理进行检查监督.

#### 3.3.2 环境监理与业主和承包商的关系

环境监理是独立于业主和承包商两者之外的一方,同时与两者又有着一定的联系.一方面,环境监理与业主间是一种委托协作的合同关系,受业主委托对工程进行环境保护的监督监理工作;环境监理与承包商是工作关系,监督其环境保护工作的进展状况.环境监理在工程的环境保护工作中,是联系业主和承包

商的纽带:业主对于环保条款的要求由监理负责监督承包商执行,而承包商的具体环保实施情况又经监理方向业主传达反映.由此,在环境监理的帮助下,水利水电工程的环境保护工作才得以顺利进行.

## 4 小浪底工程施工中环境监理

小浪底水利枢纽是我国部分利用世界银行贷款、按照国际惯例进行建设管理的大型水利工程.根据世界银行对贷款项目的要求,并考虑工程的复杂性,小浪底工程建设中首次正规地引入了工程环境监理制度<sup>[3]</sup>.

### 4.1 环境监理的实施方案

根据工程建设需要,小浪底水利枢纽工程成立了小浪底建设管理局,直接负责管理、协调施工区环境监理和移民安置区环境监理工作,为整个工程的环境保护管理工作服务<sup>[4]</sup>.

#### 4.1.1 施工区环境监理

受小浪底建设管理局委托,黄河流域水利委员会勘测规划设计研究院承担了施工区环境监理工作.环境监理挂靠小浪底工程咨询有限公司总监办(安全部).环境监理工程师与承包商之间的文件来往,都是通过安全部来进行传递的.其监管程序见图2.结合施工区工程实施特点,小浪底施工区环境监理采用了以下几种工作方法:①进行日常的监理巡视检查,出现异常时进行仪器检测,必要时请小浪底工程建设检测中心进行监测;②查询访问;③每月召开环境例会,与工程资源环境处、安全部以及各标承包商进行交流协商,对承包商的环境保护工作和环境月报进行考评.

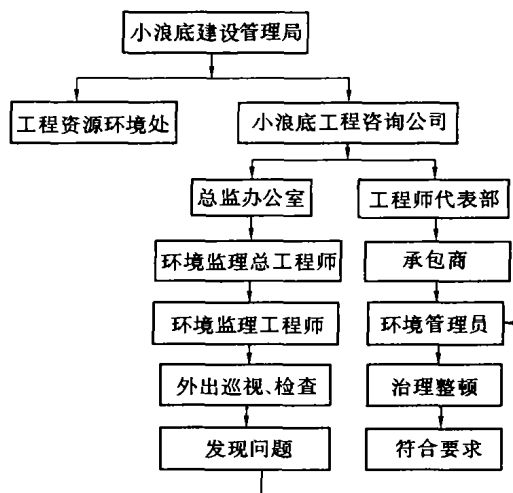


图2 施工区环境监理工作程序

#### 4.1.2 移民安置区环境监理

小浪底移民安置区环境监理工作由小浪底建设管理局下属的移民局负责,具体办事机构为移民局

资源环境处,黄河流域水利委员会勘测规划设计研究院受移民局委托负责移民安置区环境监理的日常工作.各级移民机构和移民村环保员负责移民安置区环境保护工作的组织与实施.组织体系见图3.

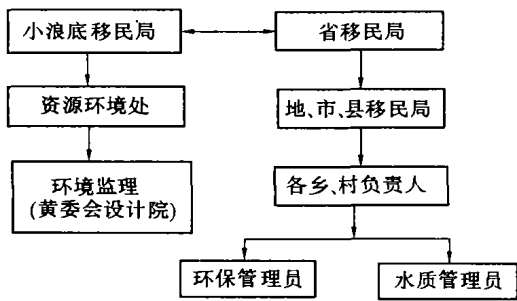


图3 移民安置区环境监理组织体系

监理单位定期到移民安置区巡视,并填写监理巡视记录,对超出合同的重大问题及时报业主决定.根据监理工程师的要求,移民村环保员每月提交一份环境月报,对本月环境保护实施情况进行全面的报告.环境监理工程师每季度向小浪底建设管理局移民局和河南、山西两省移民办公室提交一份监理进度报告,概述本季度环境监理工作实施情况,说明移民安置区的环境状况、指出存在的主要环境问题和处理意见,为移民管理部门提供决策依据;每隔半年,环境监理工程师要对监理工作进行一次全面总结,重点阐述半年来环境保护工作的运作状况、下阶段的工作建议和对上次咨询专家意见的执行情况.工程师编制的半年进度评估报告,由移民局资源环境处、世界银行检查团以及国际咨询专家进行审议.

#### 4.2 小浪底工程环境监理实施效果评估

##### 4.2.1 施工区

小浪底工程咨询有限公司按照施工区环境监理的要求,对施工区内的生活饮用水水质保障、生产及生活污水处理、固体废弃物的处置、大气及噪声污染防治、人群健康等方面的工作进行了监督监理,为保护施工区周围生态环境和人群健康做出了重要的贡献.

a. 生活供水.为确保生活供水安全可靠,环境监理工程师监督承包商做好预防保护、加氯消毒和水质监测等工作,并对水质进行每月一次的定期监测.经过这些具体措施的实施,小浪底施工区饮用水水质得到了良好的保障.

b. 生产废水处理.监理工程师对生产废水处理措施进行监督检查,使黄河水质不因小浪底工程施工废水的排入而降低水体的功能和水质等级.

c. 生活污水处理.为防止生活污水不对黄河及周围水域产生污染,环境监理工程师监督承包商采用B.S.T处理措施及化粪池对生活污水进行净化;要求承包商对排污口的生活污水进行每月监测.在环境监

理工程师的监督和帮助下,施工区内的生活污水基本达到了排放标准,减少了对黄河干流水质的影响.

d. 固体废弃物处理.小浪底施工区固体废弃物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣处理.监理工程师按照合同规定,要求承包商合理地保持现场不出现不必要的障碍物,存放并处置好承包商的任何设备和多余的材料;竣工时要从现场清除任何废物,保持工程现场清洁整齐.以上措施使得施工区保持了良好的环境.

e. 大气污染防治.为防治运输扬尘污染,监理工程师要求一切易扬尘的车辆必须覆盖封闭;对道路产生的扬尘采取定期洒水;各种燃油机械必须装置消烟除尘设备;砂石料加工及拌和工序必须采取防尘除尘措施;严禁在施工区焚烧会产生有毒有害或恶臭气体的物质.

f. 噪声控制.监理工程师要求施工方采取减噪降振措施或选用低噪弱振设备和工艺,尤其在靠近生活营地和居民区施工的单位,必须合理安排作业时间,减少和避免噪声扰民,保证施工的顺利进行和居民的正常生活.

g. 健康与安全.人群健康及安全是小浪底各级工程管理部门和世界银行最关心的问题.在工程建设过程中,监理工程师根据合同条款规定,重点检查监督如下内容,有效地保证施工区人群的身心健康.①在施工过程中,承包商是否按操作要求提供了有益于工人身心健康和有安全保障的生产条件;②在承包商的安全管理体系中,是否在工地人员中设有1名或多名专门负责并能胜任有关安全和防止事故的人员,否则环境监理工程师有权为预防事故而采取保护措施;③承包商应采取适当预防措施以保证其职员与工人的安全,并应与当地卫生部门协作,按其要求在整个合同的执行期间自始至终在营地住房区和工地确保配有医务人员、急救设备、备用品、病房及适用的救护设施,并应采取适当的措施以预防传染病,提供必要的福利及卫生条件;④承包商应保护现场职员和工人免受昆虫、老鼠及其他害虫的侵害.

##### 4.2.2 移民安置区

移民工程环境监理主要包括移民安置规划及实施两个阶段.移民环境监理的参与保证了移民安置区的水源地水质卫生标准,饮用水水量满足移民人口增长和经济发展的需要,保障了人群健康,避免了当地生态环境破坏等;在移民实施阶段主要是监督、审查、评估移民规划实施中环境保护措施的落实情况.在安置区环境监理工程师的帮助下,小浪底工程大量的移民得到了较为妥善的安置,并有效地保护了移民区的自然环境与生态平衡. (下转第63页)

施工进度.实施中不仅取消了全部温控措施,而且只分12个浇筑块,顺利地完成了深槽回填混凝土的任务,比预定工期提前了45d.东风电站工程采用外掺MgO混凝土筑坝技术,直接节约温控和灌浆费用57.5万元,减少了分缝分块,不仅在一个汛期浇完了深槽混凝土,而且为工程抢回了1年的施工工期,为国家挽回了2.04亿元的电能损失,其间接经济效益极为显著.

## 4 结 语

a. 通过大量研究说明,应用MgO水化所释放的化学能可以解决大坝温控问题,打破了人们的传统观念,认识到MgO既是有害的物质,又是有用的物质,关键是掌握其规律性,兴利除弊.通过近30年的全面、系统及深入的基础理论和应用研究,已掌握了MgO的特性和规律,在MgO水泥化学机理、混凝土变形性能、大坝温度应力补偿和施工工艺控制等方面已形成了一套完整的筑坝理论体系.尤其是在MgO混凝土的长期体积变形与力学性能、长期耐久性<sup>[4]</sup>、自生变形的温度效应、大掺粉煤灰的影响<sup>[5]</sup>以及不分横缝快速筑拱坝应用技术等方面的研究,获得的成果意义重大.MgO混凝土筑坝技术,已在我国30余座大中型水利水电工程中应用,均获得了成功.

b. 利用MgO微膨胀混凝土的延迟膨胀变形特性,补偿混凝土坝的降温收缩和温度变形,以防止产生裂缝.大体积混凝土有抗裂和防渗要求的工程部位,均可采用外掺MgO混凝土施工技术,如大坝基础约束区、基础深槽回填及断层基础处理、填塘堵洞和导流洞封堵、厂坝连接宽槽回填、碾压混凝土坝垫层及垫座、周边及上游防渗体、堆石坝防渗面板、高压管道外围回填及隧洞衬砌地下结构的防渗工程、预应力混凝土及工程灌浆等工程,都可采用MgO混凝土施工,甚至可在各类混凝土坝的全坝全断面推广应用.不分横缝快速筑拱坝技术更值得发展应用,如不分横缝快速筑拱坝(长沙、坝美).

c. 工程实践证明,MgO水泥的膨胀性能主要决定于MgO膨胀剂的膨胀性能.因此,在采用MgO混凝土筑坝的过程中,必须严格按照有关的规程和规范进行,必须通过试验确定参数,必须切实抓好原材料质量和施工组织工作.采用MgO混凝土筑坝的指导方针是:积极慎重、稳妥可靠、精心设计、精心施工.只要严格要求并且搞好了施工组织工作,就能够确保外掺MgO混凝土的工程质量,最终达到快速筑坝的宗旨和目标,从而获得巨大的技术经济效益和社会效益.

在应用MgO混凝土筑坝过程中,也存在着违背

施工规范、施工管理及监督制度不健全、MgO原材料不到位等施工组织工作不完整的现象,从而产生不良影响,并往往因此而不得不放弃很好的使用和推广机会.此教训值得深思并引以为戒.

## 参考文献:

- [1] 刘振威.外掺MgO混凝土快速筑拱坝在广东长沙拱坝的应用[J].广东水利水电,2000(6):8~14.
- [2] 刘振威.“外掺MgO混凝土快速筑拱坝技术应用研究”课题及研究进展[J].广东水利水电,2003(2):1~3.
- [3] 袁明道,杨光华.MgO微膨胀混凝土自生体积变形模型的初步研究[J].广东水利水电,2003(2):6~7.
- [4] 李承木.外掺MgO混凝土的基本力学与长期耐久性性能[J].水利水电科技进展,2000,20(5):30~35.
- [5] 李承木.高掺粉煤灰对MgO砼自生体积变形的影响[J].四川水力发电,2000(8):72~75.

(收稿日期:2003-03-31 编辑:熊水斌)

(上接第53页)

## 5 结 语

水利工程建设会对区域生态与环境带来广泛而深远的影响,加强水利工程环境管理可以减轻工程对环境的不利影响,环境监理工作是确保工程建设中环境保护与管理顺利实施的必要保障.

实践证明,环境监理在水利工程建设期间发挥了极其重要的作用,降低了因修建水利工程给周围环境和人群健康带来的不利影响,给国内类似工程的环境保护提供了良好的示范.但是,水利工程在初期投入运行后还有大量的工作需要完善,如施工区及移民安置区的自然和生态环境都未及恢复,大量的生态修复和水土保持工作需要规划实施.这些工作在环境监理的监督和协助下既可以加快建设进度,又可以提高工作质量,并且可以作到充分利用资金.所以建议在工程的运行期,引入适当的环境监理制度,以保证水利水电工程效益的全面体现.

## 参考文献:

- [1] 金中彦,李国庆,张志强,等.万家寨引黄工程环境监理工作的实践和探讨[J].水利水电技术,2001,32(4):7~72.
- [2] 张宏安,尚宇鸣,解新芳,等.黄河小浪底工程建设中的环境监理[J].水电站设计,1999,15(3):95~98.
- [3] 崔学文.小浪底国际工程建设[M].北京:中国水利水电出版社,1998.
- [4] 解新芳.黄河小浪底工程环境保护实践[M].郑州:黄河水利出版社,2000.

(收稿日期:2003-06-05 编辑:张志琴)