

红岩河水库工程对生态环境的影响分析

赵元卜 齐苑儒

(陕西省城乡供水管理办公室 陕西 西安 710004;
陕西省水利电力勘测设计研究院 陕西 西安 710001)

摘 要 本文以咸阳市彬县红岩河水库工程为例,主要分析了工程施工期和运行期对区域生态环境的影响,并提出生态保护措施,使工程建设对生态环境的不利影响降低到可接受的范围内,更好的协调工程建设与生态环境保护的关系。

关键词 水库;生态环境;影响分析

中图分类号:P641.8 文献标识码:B
DOI:10.16747/j.cnki.cn61-1109/tv.2016.05.040

水库工程的建设在带来巨大社会效益和经济效益的同时,也存在一些不利影响,如坝下湾形成减水河段、泥沙淤积、生态恶化、物种减少等^[1]。因此,通过分析水库建设对生态环境的影响,提出合理可行的环保措施,有利于减轻工程建设对生态环境的不利影响,保护区域生态系统健康的发展,更好的协调水库建设与生态环境保护的关系,实现人与自然和谐相处,促进社会经济的可持续发展。本文以咸阳市彬县红岩河水库工程为例,分析了红岩河水库工程建设对生态环境的影响,并提出生态环境保护措施。

1 工程概况

咸阳市彬县红岩河水库工程位于泾河左岸一级支流红岩河上,坝址位于红岩河入泾河口上游 1.0km 处的高渠村,距离彬县县城 7.0km。水库建设任务是城镇生活和工业供水,兼有拦沙功能,属准公益性水利工程。工程主要建筑物包括均质土坝、右岸导流泄洪洞、左岸泄洪洞、输水洞。水库总库容 8550 万 m³,正常蓄水位 903.00m,最大坝高 69.0m,坝顶长 384.82m,坝顶宽 10m,为 III 等中型工程。工程设计供水量 2127 万 m³/a,采用全年蓄水拦沙的运行方式。

2 环境现状

2.1 自然环境现状

红岩河流域面积 715km²,干流总长 78.7km,河道平均比降 6.7‰,坝址控制流域面积 714km²。红岩河流域上游为子午岭土石山区,植被良好;中游为黄土塬沟壑区,水土流失严重;下游为黄土塬区,塬面开阔。工程区属暖温带半干旱大陆性季风气候,多年平均气温 11.1℃,多年平均降水量 541.1mm,冻土平均深度 50cm,全年主导风向为 NW。

2.2 生态环境现状

工程区处黄土高原沟壑区,植被包括人工商木、灌丛草地、农业植被等,林草覆盖率为 30%。动物主要有兽类、鸟类、爬行类及鱼类等。根据现场调查,项目区内未发现国家和地方珍稀濒危、保护性的动植物分布,也无洄游性鱼类和“三场”分布。

工程区的土壤类型主要有黑垆土、黄绵土、红土、淤土、潮土等。工程区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主,主要形式有面蚀和沟蚀,背景土壤侵蚀模数为 3300t/km²·a,土壤侵蚀强度为中度。

3 生态环境影响

3.1 对植被的影响

工程施工期对植被的影响主要是大坝坝基及边坡开挖、坝体填筑料开挖、施工临时占地等活动将扰动地表损坏原地貌植被。工程永久占地 383.67hm²(包括水库淹没面积 347.8hm²)、临时占地 29.8hm²,占地类型为耕地、草地、园地、水域及水利设施用地等,生态系统由陆生生态系统改变为水生生态系统。

根据现场调查,项目评价范围内未见有珍稀野生植物分布,库区及其两岸植被主要是疏林、灌草及农业植被,均为当地常见物种,在评价区内广泛分布。工程建设占地面积相对于区域生态系统总面积比例较小,不会影响到区域生态系统的完整性和稳定性,也不会改变区域景观体系的性质和功能。施工结束后工程区将采取植物绿化措施,工程临时占地及水库周边管理范围内受到破坏和压占的植被将逐步得到恢复。同时水库蓄水也将改善库周的水分条件,有利于库区周围植被的恢复。

3.2 对陆生动物的影响

工程区内陆生动物约有 23 目 53 科 163 种。常见的有野兔、鼠类等田间小型啮齿类动物;乌鸦、喜鹊、麻雀、鸽子等鸟类;蛇、壁虎等

爬行类动物,未发现国家级、省级重点保护陆生动物。由于工程区人类活动频繁,农业生产历史悠久,并靠近乡镇交通道路,野生动物在工程区周围出没频率相对较低,施工期间动物会暂时向周边相同的生境迁徙。施工结束后,随着工程区植被的逐渐恢复,部分迁徙的动物将陆续返回。水库建成运行后,库区生态环境得到改善,将会吸引一些水禽及鸟类来此觅食、栖息、繁殖,增加区域动物的种类及数量。

3.3 对水生生物的影响

红岩河水生生物物种多样性不高,主要有少量的鲫鱼、草鱼、鳖、泥鳅等。经调查,坝址上下游未发现国家级和省级珍稀鱼类物种分布,也没有洄游性、半洄游性鱼类。水库建成后将改变原河道的水文情势,水库蓄水后流速减缓^[2],水深增大,水面面积拓宽,浅水环境变为深水、静水环境^[3],水生生态环境大为改善,为适宜当地生长的鱼类提供了一个适宜的环境,鱼类的数量和种类将大大增加。坝下游按照设计下泄生态流量,可以避免因修建水库而影响下游河道中水生生物的生存。

3.4 减水河段生态流量分析

红岩河水库运行后,大坝至下游红岩河入泾河口之间形成 1.0km 长的减水河段,减水河段内无工农业取水口。

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》(环评函[2006]4 号)的规定,工程生态流量的确定采用 Tennant 法(见表 1),同时结合《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》(水总环移[2010]248 号)的要求,经综合分析,本工程生态流量最终确定为:非汛期生态流量不低于多年平均径流量的 10%;汛期生态流量按多年平均径流量的 20%~30% 计。经计算,本工程非汛期下泄的生态流量为 0.11m³/s,汛期为 0.32m³/s。

3.5 水土流失影响

工程在建设过程中大规模的开挖必然将

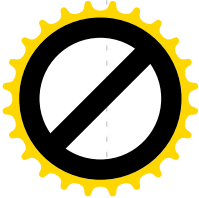


表 1 保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量状况

| 流量状况描述 | 推荐的基流(平均流量的分数) (10月~3月)/% | 推荐的基流(平均流量的分数) (4月~9月)/% |
|--------|------------------------------|-----------------------------|
| 泛滥或最大 | 200 | |
| 最佳范围 | 60~100 | 60~100 |
| 很好 | 40 | 60 |
| 好 | 30 | 50 |
| 良好 | 20 | 40 |
| 一般或较差 | 10 | 30 |
| 差或最小 | 10 | 10 |
| 极差 | 0~10 | 0~10 |

占压土地,破坏原地貌植被,损坏水土保持设施,若不及时采取有效的水土流失防治措施,将会加剧当地水土流失,增加河道输沙量,影响河道行洪能力,诱发不良地质灾害,降低土地生产力和人民生活质量。经过预测,工程建设产生的弃渣量为 145.8 万 m³,新增水土流失量为 18270.78t,破坏原地貌植被面积为 65.67hm²,损坏水土保持设施面积为 65.67hm²。

4 生态保护措施

4.1 植被保护措施

为降低或减免工程施工对项目区植被造成的影响,具体的保护措施有:

(1) 为减免施工对植被和土壤的影响,在做好施工组织设计的同时,施工单位应严格按照规定的工程征占地范围进行施工,减少对表土及植被的破坏,在施工区设置保护土壤植被的宣传牌和警示牌各 10 个,标明施工活动区,严禁超范围占压植被。

(2) 施工过程中注意保护好施工区的表层土壤,剥离厚度按照 20cm~50cm 控制,剥离量为 3.92 万 m³,用于临时施工场地后期的生态恢复,施工结束后及时清理场地,回覆表土,平整绿化。

(3) 加强工程永久占地周围植被的保护,并在永久建筑物周围做好绿化工作,在大坝下游坡面实施草皮护坡措施,面积为 3.98hm²、对枢纽区边坡进行草皮护坡,面积为 7.48hm²。

(4) 水库淹没耕地(旱地)保护措施。根据《中华人民共和国土地管理法》第 31 条规定,“国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的,按照‘占多少,垦多少’的原则,由建设单位对淹没区内的耕地进行补偿。

(5) 在施工区周边实施植物绿化措施,并做好抚育管护。施工扰动区域内的植被

恢复以当地适生树种和草本为主,乔灌木结合,使工程区尽快融入当地景观。建议选择柳树、侧柏、紫穗槐、三叶草等植物搭配栽种。

4.2 动物保护措施

(1) 陆生动物保护措施

1) 施工单位应加强生态保护和环境保护的宣传教育,通过宣传牌、标语、公告、发放宣传册等形式,做好动物保护的宣传,预防施工过程中对其造成破坏,严禁猎杀捕食野生动物。

2) 保护野生动物的栖息环境。施工临时占地结束后及时进行迹地恢复,尽可能地恢复野生动物的栖息环境。

3) 加强林政执法。施工人员不得携带狩猎工具,捕食野生动物,通过制度化严禁施工人员非法捕猎野生动物,同时采用低噪声爆破技术,避免夜间爆破,以免影响野生动物栖息环境。

(2) 水生生物保护措施

1) 施工生产废水沉淀处理后达标回用。施工期和运行期的生活污水处理后,出水水质满足《黄河流域(陕西段)污水综合排放标准》(DB61/224-2011) 一级标准,用于周边林草浇灌,确保不会影响红岩河水质,保护水生生物栖息环境。

2) 施工中产生的弃渣应尽量综合利用,不能利用的堆放在黄家坡沟弃渣场,并做好拦挡、排水及绿化措施,禁止堆弃于河道;生活垃圾通过 15 个可移动式垃圾桶收集后由垃圾车转运至彬县生活垃圾填埋场处置,避免其污染水体。

3) 水库运行期必须按照规定下泄生态流量,维持减水河段生态系统平衡。

4.3 坝后下泄生态流量保障措施

水库运行后生态流量下泄保障措施应包括工程措施、监测措施和管理措施。

(1) 工程措施

红岩水库工程建设既要充分合理利

用水资源,解决制约当地经济发展的水资源短缺问题,也要满足大坝下游河道的生态需水量,故应采取相应的工程措施保证坝址下游河道的生态水量。即在输水管道末端汇流池设置管道,通过自流形式向河道下泄生态流量(非汛期水库下泄生态流量为 0.11m³/s,汛期下泄生态流量为 0.32m³/s,管道长 90m,纵向坡比为 15%,管道末端设干砌石护坦防冲。

(2) 生态流量监测措施

工程运行后为进一步确保坝下游河道生态流量的落实,在生态流量下泄口下游 20m 处的红岩河干流设置 1 套水情在线监测装置对河道生态流量进行固定监测,以便及时掌握河道生态水量的变化情况。

(3) 管理措施

红岩水库工程管理部门应制定出切实可行的能够保证下游生态流量的运行管理措施。建立水库下泄生态流量的管理措施,制定下泄生态流量工作制度,并在生态流量下泄通道出现故障进行维修而不能正常泄放时,可采取提升右岸导流泄洪洞闸门等其他临时措施下泄生态流量。

4.4 水土保持措施

根据工程特点,水保措施对工程区可能产生新增水土流失的部位进行对位治理,采取工程措施、植物措施与临时措施相结合的综合性防治措施体系,达到有效遏制水土流失,恢复和改善工程区生态,使水库的建设与周边环境和谐的目的。其中:工程措施有表土剥离 3.92 万 m³、表土回覆 3.92 万 m³、土地整治 13.05hm²、河床平整 19.01hm²等;植物措施主要是选取当地适生的乔灌木对临时占地和裸露的边坡进行绿化,恢复植被,具体为栽植垂柳 2500 株、侧柏 452 株、紫穗槐 5.0 万株,撒播三叶草 5.8hm²;临时措施包括临时排水沟土方开挖 1067m³、编织袋装土 450m³及密目网 1.96 万 m²。

此外,由于工程弃渣产生量大,弃渣在堆置过程中要做好防护,弃渣场应“先拦后弃”,布设排水沟及实施植物绿化措施。其中:拦渣坝坝高 15m、坝顶宽 3m、坝顶长约 35m、上游坡比为 1:2.5、下游坡比 1:2、坝基土方开挖 1.01 万 m³、坝体土方压实量为 4.02 万 m³;修建排水沟 2.2km;撒播三叶草 8.0hm²,栽植灌木 8.0 万株。

5 结语

红岩水库工程的建设对工程区河段动植物的种类、数量以及生物多样性影响



临汾市蒲县刁口水库工程设计

朱 帅

(临汾市水利勘测设计院 山西 临汾 041000)

摘 要 蒲县刁口水库是一座通过拦蓄本流域径流,调蓄中部引黄工程的小(Ⅱ)型水库,建成后可提供生活、工业供水、农业灌溉和抗旱应急用水。为加快工程建设,本文对工程的挡水坝段、泄洪排沙洞坝段、灌溉输水孔坝段等建筑物设计进行了详细说明,以期为类似案例提供借鉴。

关键词 刁口水库;主要建筑物设计;效益分析

中图分类号:TV632 文献标识码:B
DOI:10.16747/j.cnki.cn61-1109/tv.2016.05.041

1 概况

蒲县刁口水库工程位于蒲县县城南 8km 的昕水河支流南川河的屯里沟上,是一座以调蓄中部引黄工程和流域内地表水,为工业及生活供水、农业灌溉和抗旱应急供水的小(Ⅱ)型水库,水库坝址以上控制流域面积 30.6km²,水库总库容 191.4 万 m³。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000),工程等别为Ⅳ等,防洪标准为 30 年一遇洪水设计,200 年一遇洪水校核。根据工程等别,确定枢纽中主要建筑物大坝、泄洪排沙洞、灌溉输水孔的级别为 4 级,次要建筑物级别为 5 级。

表 1 刁口水库年径流成果表 单位:万 m³

| 年均径流量 | Cv | Cs | 保证率 | | | | |
|-------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | | | 20% | 50% | 75% | 95% | 97% |
| 87.68 | 0.73 | 1.67 | 130.1 | 70.9 | 41.2 | 19.7 | 16.2 |

表 2 年径流量月分配计算成果表 单位:万 m³

| 典型年 | 保证率 | | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 | 全年 |
|--------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1962 年 | 20% | 参证站比例(%) | 1.8 | 2.7 | 6.7 | 5.1 | 3.8 | 3.0 | 18.6 | 22.4 | 23.8 | 5.4 | 4.3 | 2.3 | 100 |
| | | 设计径流量 | 2.3 | 3.5 | 8.7 | 6.6 | 4.9 | 3.9 | 24.2 | 29.1 | 31.0 | 7.0 | 5.6 | 3.0 | 130.1 |
| 1993 年 | 50% | 参证站比例(%) | 4.2 | 6 | 5.1 | 3.2 | 4.0 | 3.5 | 27.1 | 23.8 | 6.8 | 7.9 | 5.8 | 4.0 | 100 |
| | | 设计径流量 | 3.0 | 4.3 | 3.6 | 2.3 | 2.8 | 2.5 | 18.2 | 16.9 | 4.8 | 5.6 | 4.1 | 2.8 | 70.9 |
| 1989 年 | 75% | 参证站比例(%) | 7.5 | 5.9 | 7.1 | 4.9 | 4.8 | 6.7 | 23.2 | 9.2 | 11.0 | 6.6 | 6.9 | 6.2 | 100 |
| | | 设计径流量 | 3.1 | 2.4 | 2.9 | 2.0 | 2.0 | 2.8 | 9.6 | 3.8 | 4.5 | 2.7 | 2.8 | 2.6 | 41.2 |
| 2000 年 | 95% | 参证站比例(%) | 6.1 | 6.1 | 6.2 | 4.4 | 4.4 | 20.7 | 16.7 | 8.8 | 5.1 | 10.5 | 5.5 | 5.5 | 100 |
| | | 设计径流量 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.9 | 0.9 | 4.0 | 3.3 | 1.7 | 1.0 | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 19.7 |
| 1999 年 | 97% | 参证站比例(%) | 6.1 | 6.1 | 6.2 | 4.4 | 4.4 | 20.7 | 16.7 | 8.8 | 5.1 | 10.5 | 5.5 | 5.5 | 100 |
| | | 设计径流量 | 1 | 1 | 1 | 0.7 | 0.7 | 3.4 | 2.7 | 1.4 | 0.8 | 1.7 | 0.9 | 0.9 | 16.2 |

不大,区域动植物不会出现明显的差异性,自然资源的特征基本不会发生变化,工程建设和运行对库区河段水生生物影响很小。工程建设扰动地表、损坏原地貌以及新增的水土流失,通过采取有效、合理的水土流失防治措施加以防治。因此,工程建设对区域生态环境的不利影响是暂时的且影响

2 水文分析

刁口水库所在的屯里沟无已建和在建的水利工程,其控制流域属于无资料地区,径流、洪水与泥沙均根据 2011 年山西省水利厅编著的《山西省水文计算手册》(简称手册)计算。

2.1 径流

径流计算采用手册提供的方法分析选用。计算结果见表 1。

刁口水库年径流量月分配根据吉县水文站作为参证站,用天然径流量逐月分配比例分配。年径流量月分配见表 2。

2.2 洪水

根据手册计算出的暴雨成果:200 年一遇暴雨主雨雨量 163.5mm,主雨历时 17.9h;30 年一遇主雨雨量 103.7mm,主雨历时 6.5h;5 年一遇的主雨雨量 51.8mm,主雨历时 6.5h。

根据暴雨资料推求洪水,计算方法采用推理公式法计算,峰值靠前,调蓄时间短,泄水时间长;计算出 200 年一遇洪峰流量 210.9m³/s,洪水总量 249.5 万 m³;30 年一遇洪峰流量 96.6m³/s,洪水总量 129.3 万 m³;5 年一遇洪峰流量 23.2m³/s,洪水总量 44.4 万 m³。

2.3 泥沙

采用手册提供的雨沙模型法进行计算,刁口水库产沙地类为石山灌丛和石山森林,流域人类活动影响系数取 0.59,推移质按悬移质的 20% 计,则刁口水库坝址以上流域年来沙量为 1.2 万 m³,其中悬移质 1.0 万 m³,推移质 0.2 万 m³。

范围有限,不会影响到区域生态系统的完整性和稳定性。陕西水利

参考文献

[1]张俊华,高承恩,陈南祥.水库建设对生态环境影响的评价[J].安徽农业科学,2011,39(5):2876-2878,2916.

[2]陈刚.天津市瓜峪水库工程生态环境影响分析与评价[J].山西科技,2011,26(6):6-7,11.

[3]熊焕淮,李友辉,许瑛.江西省水库建设对生态环境影响[J].江西水利科技,2007,33(1):29-33.

(责任编辑:唐红云)