

# 水利设计中的生态理念应用

胡元

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 宁夏 银川 750001

**摘要:** 随着人类文明的迅速发展,水利工程建设在带来巨大经济效益的同时,也对生态环境造成了不可忽视的影响。因此,将生态理念融入水利设计中,实现水利工程建设与生态环境保护的协调发展,已成为当前水利事业发展的重要趋势,本文旨在探讨生态理念在水利设计中的应用,提出相应的生态修复措施,以期为实现水利工程的可持续发展提供有益的参考。

**关键词:** 水利设计;生态理念;应用

引言: 经济发展推动水利设计创新,本文聚焦生态理念。传统设计引发河流形态单一、生态阻隔、水质下降等问题。为解困局,提出生态水利工程策略:修复水生栖息地,恢复河湖连通与湿地系统;实践中,建议河道整治恢复自然蜿蜒,应用生态护岸;水库工程实行生态调度,修复消落带。灌溉工程推广节水技术与生态设计,系列举措旨在减轻水利建设对生态的负面影响,促进人与自然和谐共存,共谋绿色发展之路。

## 1 水利设计中生态理念的内涵

生态理念实际上讲求的是一种平衡关系,传达出来的哲学观就是一种和谐相处的平衡状态。随着近几年人类文明的迅速发展,人类活动对生态环境的影响十分强烈,从大气污染到土地盐碱化,从动植物物种减少到全球温度变暖,从泥石流、沙尘暴的普遍到洪水海啸频发,实际上都是地球生态圈被破坏导致的<sup>[1]</sup>。水利工程所牵扯的地理要素和生物要素都比较多,水利工程在兴建过程中,必然会打破水资源、动植物资源的自然分布状态,打破原有的平衡状态,而生态理念就是要将这种平衡打破的损失降到最小。简单理解,生态理念实际上是在打破旧平衡的基础上建立起一个新平衡的理念,旨在将水利工程设计的生态影响降低到最低。

## 2 传统水利设计存在的主要生态问题

### 2.1 河流形态单一化

在传统河道整治工程中,硬质护坡和渠道化设计成为了主流选择,这些工程手段,如一把锋利的刻刀,将原本蜿蜒曲折、形态多样的天然河道,生硬地裁弯取直,拓宽加深,使其变成了单调的直线或规则的几何形状。这一变化,虽然在一定程度上提高了河流的排水效率和防洪能力,却也对河流的自然生态造成了不可逆转的破坏;然而,随着河道形态的单一化,这些宝贵的生态资源逐渐消失,河流的多样性被抹杀,连续性被打

断,原本生机勃勃的河流生态系统变得死气沉沉。

### 2.2 生态系统连通性受阻

水利工程中的大坝、水闸等建筑物,如同巨大的屏障,横亘在河流之间,阻断了上下游、左右岸以及陆地与水域之间的生态联系。大坝的建设,虽然为人类提供了水力发电、灌溉等便利,却也对河流生态系统造成了深远的影响,特别是对于洄游性鱼类而言,大坝成为了它们无法逾越的障碍。这些鱼类原本遵循着自然的节奏,在河流中上下游迁徙,寻找适宜的产卵场和栖息地;然而,大坝的阻挡使得它们无法完成这一生命周期中的重要环节,种群数量因此急剧减少,甚至面临灭绝的风险。

### 2.3 水质恶化

水利工程在运行过程中,若缺乏有效的生态措施,很容易导致水体自净能力下降,水质恶化。水库蓄水后,水流速度减缓,水体交换能力变差,这使得营养物质容易在水中积累,从而引发富营养化现象,富营养化会导致水体中藻类大量繁殖,消耗水中的氧气,使得水质恶化,甚至引发“水华”等生态灾害,这些灾害不仅影响了水体的美观度,更对水生生物造成了极大的威胁。并且,一些灌溉工程由于不合理的灌溉方式和排水系统,也加剧了水质恶化的问题,农田退水中携带着大量农药、化肥等污染物,这些污染物随着排水系统进入河流湖泊,进一步污染了水体环境。

## 3 生态水利工程的生态修复措施

### 3.1 水生生物栖息地修复

水利工程建设在带来经济效益的同时,也往往对水生生物的栖息地造成了不可忽视的破坏。为了弥补这一损失,我们必须采取相应的修复措施:(1)在大坝下游,我们可以建设人工鱼巢和鱼道,人工鱼巢是模仿自然鱼巢而设计的人工构造物,它为鱼类提供了安全的产

卵场所。鱼道则是一条特殊的通道，它利用水流的动力学原理，帮助鱼类克服大坝的高度差，顺利上下游迁徙，这些设施的建设，不仅恢复了鱼类的洄游通道，还保护了鱼类的繁殖习性，有助于鱼类种群的恢复和增长<sup>[2]</sup>。

(2) 在河道中，我们可以设置人工礁石和沉水植物种植床。人工礁石是由石块、混凝土块等材料堆砌而成的构造物，它们为水生生物提供了遮蔽和栖息的场所。沉水植物种植床则是在水底铺设的一层富含营养物质的土壤，上面种植着各种沉水植物，这些植物不仅能够吸收水中的营养物质，防止富营养化，还能为水生生物提供食物和栖息地。

### 3.2 河湖水系连通性恢复

河湖水系是地球生态系统中的重要组成部分，为了恢复河湖水系的连通性，我们必须采取工程措施进行修复：(1) 我们需要对不合理的水闸、坝堰等建筑物进行拆除或改造。这些建筑物原本是为了控制水流、防洪排涝而建设的，但它们也阻断了水系的连通；通过拆除或改造这些建筑物，我们可以打通水系之间的阻隔，使水流能够自由流动。(2) 我们可以修建连通渠道和涵洞；连通渠道是一条人工开凿的水道，它连接着两个原本不相连的水系。涵洞则是一种穿越障碍物（如道路、铁路等）的水道，它保证了水系的连续性。

### 3.3 湿地生态系统修复

湿地是地球上最重要的生态系统之一，它被誉为“地球的肾”，具有净化水质、蓄洪防旱、调节气候等多种功能；为了修复受损的湿地生态系统，我们必须采取一系列措施：(1) 我们要停止对湿地的不合理开发利用行为，填埋、围垦等活动会严重破坏湿地的生态结构，导致湿地功能丧失；因此，我们必须加强监管，禁止这些活动的发生。(2) 我们可以通过补水、恢复湿地植被、控制污染等措施来逐步恢复湿地的生态功能；补水是解决湿地缺水问题的有效途径，它可以通过引入外部水源或利用雨水收集系统来实现。恢复湿地植被则是提高湿地生物多样性和生态稳定性的关键，我们可以选择适合当地环境的湿地植物进行种植。

## 4 生态理念在水利设计中的具体应用

### 4.1 河道整治工程应用

#### 4.1.1 河道形态设计

河道作为大自然赋予的水系网络，其形态的设计直接关系到河流生态系统的健康与稳定。在传统的河道整治工程中，往往追求直线的效率与便捷，却忽视了河流自身的蜿蜒性与多样性。为了修复这一生态失衡，我们应当在河道形态设计中，着重恢复其自然蜿蜒性，让河

流重新焕发出生命的活力；通过设计弯曲的河道形态，我们可以有效增加河道的长度和表面积。这种设计不仅美观，更重要的是能够降低水流速度，使得泥沙得以在河道中更充分地淤积，营养物质也能在缓慢的水流中更好地沉淀下来。这些沉积物为水生植物提供了肥沃的生长环境，进而吸引了底栖生物、鱼类等水生动物的到来，形成了一个丰富多样的生态链。

#### 4.1.2 河岸带设计

河岸带，作为河流与陆地之间的过渡区域，是河流生态系统的重要组成部分，在河道整治工程中，保留和恢复河岸带植被是保护河流生态、防止河岸侵蚀的有效措施。河岸带植被能够固定河岸土壤，防止因水流冲刷而导致的河岸坍塌。此外，河岸带植被还为鸟类、昆虫等提供了栖息和觅食的场所，促进了生物多样性的提升，在河岸带设计中，我们应根据河岸带的不同位置和功能需求，选择适宜的植物种类进行配置。靠近水面的区域，可以种植耐水湿的草本植物和低矮灌木，如菖蒲、芦苇、水柳等，它们不仅能够适应湿润的环境，还能为水生生物提供庇护和食物。而在较高的河岸区域，则可以种植乔木，如杨树、柳树、槐树等，它们能够形成浓密的树荫，为河岸带提供更为丰富的生态层次。

#### 4.1.3 生态护岸技术

采用生态护岸代替传统的硬质护岸。生态护岸类型多样，如植被型生态护岸、石材与植被复合型生态护岸、土工材料与植被复合型生态护岸等。植被型生态护岸利用植物根系的固土作用和茎叶的缓冲作用来保护河岸，同时植物的光合作用还能增加水体溶解氧含量；石材与植被复合型生态护岸在满足河岸稳定性要求的基础上，利用石材之间的空隙为水生生物提供栖息空间，并在石材表面种植植物，增强生态功能；土工材料与植被复合型生态护岸则借助土工材料的强度和透水性，为植物生长提供良好的土壤条件，促进河岸植被的恢复和生态系统的构建<sup>[3]</sup>。

## 4.2 水库工程应用

### 4.2.1 水库选址与布局

水库的选址与布局直接关系到其对周边生态环境的影响，在水库选址时，我们应充分考虑对生态敏感区的避开，如自然保护区、重要湿地、野生动物栖息地等，以减少对生态系统的破坏。例如，采用低坝、多级坝的形式，可以降低对河流连续性的影响，同时有利于维持上下游的生态联系，多级坝的设计还可以根据河流的生态需求和水库的运行要求，灵活调节下泄流量和水位变化过程，为下游河道提供更为稳定的生态环境。

#### 4.2.2 生态调度

生态调度是水库工程生态设计的关键,通过制定科学合理的生态调度方案,我们可以根据水库所在流域的生态需求,确定不同时期的下泄流量和水位变化过程。在鱼类繁殖期,增加下泄流量,模拟自然洪水过程,为鱼类创造适宜的繁殖条件;在枯水期,保证一定的生态基流,维持下游河道的生态功能,如维持湿地生态系统的补水需求、防止河道断流和咸水入侵等。此外,生态调度还可以通过调节水库水温,减少对下游水生生物的冷害影响。

#### 4.2.3 水库消落带生态修复

水库消落带是水库水位周期性涨落形成的特殊区域,由于其水陆交替的环境特点,生态系统较为脆弱,对水库消落带进行生态修复,是保护水库生态系统、提升水库生态功能的重要举措。在生态修复中,我们可以采用植被恢复、构建生态缓冲带等措施。选择耐水淹、耐瘠薄的植物品种,如狗牙根、香根草、秋华柳等,在消落带种植,以减少水土流失,净化水质。通过生态修复,我们可以将水库消落带打造成一个生态功能完善、生物多样性丰富的区域,为水库生态系统提供更为稳定的支撑。

### 4.3 灌溉工程应用

#### 4.3.1 节水灌溉技术应用

节水灌溉技术是灌溉工程中的一项重要措施,通过推广滴灌、喷灌、微灌等节水灌溉技术,我们可以有效提高灌溉水利用效率,减少灌溉用水量,从而降低农田退水对水环境的污染。滴灌技术可以将水直接滴灌到作物根部,减少水分蒸发和渗漏损失;喷灌技术则通过喷头将水均匀喷洒在农田上,模拟自然降水过程,提高水分分布的均匀性;微灌技术则综合了滴灌和喷灌的优点,能够更加精准地控制灌溉水量和时间。这些节水灌溉技术的应用,不仅可以提高作物的产量和品质,还能有效保护水资源,减少水环境的污染。

#### 4.3.2 灌溉渠道生态化设计

对灌溉渠道进行生态化改造,是提升灌溉工程生态功能的有效途径,通过在渠道边坡种植植被,采用生态

护坡形式,我们可以增加渠道的生态功能,如固土防冲、净化水质等。并且,在渠道与河流、湖泊等水体连接处设置生态过渡带,可以防止灌溉退水直接排入水体造成污染。生态过渡带中的植被和土壤能够吸附、降解和转化退水中的污染物,减少污染物质对周边水体的影响;此外,生态化的灌溉渠道还可以为鸟类、昆虫等提供栖息和觅食的场所,促进生物多样性的提升<sup>[4]</sup>。

#### 4.3.3 农业面源污染控制

在灌溉工程设计中,考虑农业面源污染的控制措施是保护水环境、维护生态平衡的重要一环,通过规划建设生态农田排水系统,采用生态沟渠、人工湿地等技术对农田排水进行处理,我们可以有效减少农田退水对水环境的污染。生态沟渠通过在沟渠中种植水生植物、放置生物填料等方式,吸附和降解水中的氮、磷等营养物质;人工湿地则利用湿地植物和微生物的协同作用,进一步净化农田排水,这些技术的应用,不仅可以减少污染物质的排放,还能提高水资源的回用率,实现农田的可持续发展。

结语:综上所述,生态理念在水利设计中的应用是实现水利工程建设与生态环境保护协调发展的关键。通过恢复河道的自然形态、采用生态护岸技术、实施水库的生态调度与消落带生态修复、推广节水灌溉技术和灌溉渠道的生态化设计等措施,我们可以有效减少水利工程建设对生态环境的影响,促进生态系统的恢复与稳定。未来,我们应继续深化对生态理念的研究与应用,不断探索更加科学、合理、环保的水利设计模式,为构建人与自然和谐共生的美好未来贡献力量。

#### 参考文献

- [1]李文品.生态理念在水利工程设计过程中的应用分析[J].中国水运(下半月),2021,22(03):79-81.
- [2]刘峰峰.生态水利工程设计在水利建设中的运用[J].工程技术研究,2021,7(04):196-197+225.
- [3]曹磊.水利工程设计中生态理念应用探讨[J].珠江水运,2020(19):23-24.
- [4]龚政,吴静娴.生态理念在水利工程设计中的应用探讨[J].中国水运(下半月),2020,20(4):121-122.