

格宾石笼在河道治理工程中的应用

李嘉隆¹, 宋宝光²

(1. 北流市水利服务中心, 广西 北流 537400;

2. 梧州市万秀区夏郢镇水利工作站, 广西 梧州 543000)

摘要 河道治理是一项长期工作, 在水网密布、水患发生率较高、水资源管理难度大的区域得到广泛关注, 客观催生了一些新技术, 包括格宾石笼等。本文首先简述河道治理工程的现有不足, 在此基础上分析格宾石笼在河道治理工程中的应用优势, 其次论述其应用的具体方法, 就格宾石笼应用的一般要求、前期准备和处理、安装、填料和维护等环节进行分析, 以求发挥格宾石笼的积极作用, 为后续河道治理工程提供参考。

关键词 格宾石笼; 河道治理工程; 综合效益; 使用寿命

中图分类号: TV8

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0010-03

格宾石笼也称格宾笼, 多为网箱型结构, 由金属线材编织的角形网制备而成, 所用的金属线材要求较高, 通常是具有高抗腐蚀、高强度、具有延展性的低碳钢丝, 也可应用包覆PVC的钢丝, 经机械加工制成^[1]。现代河道治理工程中, 格宾石笼的使用比较广泛, 其优势较为突出, 能够替代、部分替代传统的河道治理技术方法, 改善治理效果。我国以《中华人民共和国河道管理条例》《水利工程建设项目管理规定》等指导各地的河道治理工作, 收效良好。但很多地区在开展河道治理工作时所选技术不当, 效果有限。在此背景下, 就格宾石笼在河道治理工程中的应用优势、方法进行分析, 具有较突出的现实意义。

1 河道治理工程的现有不足

1.1 难以保证综合效益

河道治理工程所用的技术方法较多样, 但一般缺乏综合效益, 只能从某一个或几个方面发挥作用。如在河道边缘水土流失问题的控制工作中, 部分地区采用了混凝土加固的模式, 利用混凝土较强的整体性和强度, 减免水流对河道的冲击破坏。然而混凝土除此功能之外, 缺乏其他方面的作用, 河道周边的自然生态环境受到影响, 植物、微生物等不能在混凝土无机环境下生存, 进而导致了河道生态环境恶化、物种丰富性下降等问题, 河道治理的综合效益不佳^[2]。

1.2 使用要求各有不同

我国各地的河道治理需要各有差别, 催生了不同的治理模式、治理方法, 很多方法只能在少数地区应用, 难以满足其他地区的河道治理需要。南方地区部分河道治理工作中, 因河流的流速较慢, 可以使用简单的

木板桩围堰、土石围堰组织治理, 而北方地区的河流流速往往较快、径流量也较大, 木板桩围堰、土石围堰难以满足治理需要。较大河流使用的钢围堰造价较高、运输较难, 在小河流的治理工作中也难以使用^[3]。

1.3 技术复杂性高

河道治理工程关乎水力资源的运用, 需要以合适的技术方法组织管理, 部分治理技术的复杂性较高, 应用时的成本也较高。如以生态环境改善为目标组织的治理工程, 需要组织绿植移栽、河道疏浚、河岸管理, 增加了河道治理工程的人力、物力投入, 成本较高。不同技术的共同使用, 则增加了协调管理、技术联用的难度, 复杂性较高。如果河道环境比较复杂, 多样技术的应用难度也会进一步提升, 影响河道治理工程的效率。

1.4 持续效应各有不同

河道治理工程具有一定的长期性, 这要求加强技术选用, 以合适的技术方法进行治理, 以延长工程的使用寿命^[4]。部分技术方法能够在短时间内发挥治理作用, 但长期性有限, 不能持续保持治理效益。如疏浚法治理淤塞, 能够应对流水冲刷导致的淤塞问题, 提升河道通航能力, 由于流水冲刷问题并没有得到应对, 河道治理只能在当前阶段发挥作用, 随着水土流失日益严重, 可能在几个月或几年后再次出现河道淤塞情况, 无法持续发挥治理作用。

2 格宾石笼在河道治理工程中的应用优势

2.1 具有综合效益

河道治理工程中, 格宾石笼的应用优势突出, 具有较理想的综合效益。成本方面, 除必要的人工支出

表 1 格宾石笼的核心指标要求

指标	网面机械刚度	钢丝抗张强度	延展率
标准	50kN/m	不小于 300N/mm ²	不小于 12%

外,格宾笼以及填料是其主要支出,总体成本不高,同时,格宾石笼有很强的抵御自然破坏能力,耐腐蚀和抗恶劣气候影响的能力也较强,可以承受大范围的变形,而仍不坍塌,这意味着一次河道治理可以在相当一段时间内发挥作用^[5]。应用过程中,格宾石笼还具有运输方面的优势,可集中进行折叠运送,运输成本较低、便捷性理想。最后,格宾石笼对填料的要求不高,使用土壤、泥沙等有机物作为填料,有助于绿植(主要是草本植物)在石龙周边生长,改善河道周边观感、生态效应,提升河道周边物种丰富性。

2.2 适用性较广

格宾石笼地对使用环境的要求不高,河流规模、径流量、气候差异等,不影响格宾石笼的应用。结合既有资料可知,格宾石笼可用于防护河道、避免水土流失,也能加固河堤,减少流水冲击的破坏,作为围挡的辅助设施,可辅助进行水坝、水库的建设,作为一般农业设施时,也能服务灌溉或水产养殖工作,这表明格宾石笼在适用范围上适用性较强。

2.3 技术较简单

从技术角度上看,与常见、复杂的河道治理工程技术相比,格宾石笼的技术原理较为简单、明确,主要强调利用金属网提供必要的约束力,使填料能够形成一个完整的整体,提升强度、用于挡水、护堤等工作。实际施工过程中,将格宾笼运输至施工区域后,将石头、鹅卵石等装入笼中,加固、封口即可,施工过程比较简便,不需特殊技术,施工时间也较短,对施工人员的技术水平要求也不高,便于快速进行施工。从技术联用的角度出发,由于格宾石笼的技术原理简单、施工便捷,也便于与其他河道治理技术共同使用,进而减少复杂技术联用带来的协调管理问题,保证施工管理质量和效率。

2.4 使用寿命较长

从特点上看,格宾石笼在河道治理工程中的应用可发挥其使用寿命长的优势,一次治理可在较长时间内发挥积极作用。一方面,格宾石笼有很强的自然破坏抵御能力,抗恶劣气候对其影响较小,以高抗腐蚀、高强度、具有延展性的低碳钢丝作为材料,也进一步提升了格宾石笼的整体性能,即便出现冲击形变,也可以保证石笼不会垮塌。另一方面,格宾石笼与混凝

土结构、砖石结构不同,其渗透性相对良好,风力、水流可以通过格宾石笼中岩石的缝隙完成渗透,进而减少风力以及流体静力造成的损害,也有助于进一步提升格宾石笼的使用寿命。与其他技术共同使用时,格宾石笼的优势也可以得到延伸,如河岸绿化技术,与格宾石笼联用可避免其遭受流水冲击,渗漏的水分又可向绿植提供补给,有助于绿植的成长、提升河道治理工程的总体效果。

3 格宾石笼在河道治理工程中的应用方法

3.1 一般要求

河道治理工程中,格宾石笼的应用应遵行一般要求,包括其规格、强度等。原则上格宾石笼的高度、长度、宽度应按预设标准确定,允许出现的误差为标准尺寸的 5%,其网格规格的误差则为标准要求的 10%,网面的机械刚度、钢丝的抗张强度等核心指标要求如表 1 所示。

如果使用了其他材料制备格宾石笼,也应根据材料特点确定技术标准。各类原材料的技术标准也相对明确,原则上使用的钢丝在抗拉强度方面应不低于 20.6MPa,弹性模量不低于 18.6MPa,能够通过耐腐蚀实验,包括盐类物质的腐蚀、酸性物质的破坏以及光照影响等。具体工作中,上述要求均为最低要求,应结合工作区域具体特点,确定合适的技术标准。如风力较大、水流冲击较强的区域,格宾石笼的钢丝抗张强度,应在 500N/mm² 以上,延展率要求也应进一步提升,达到 15% 以上的水平。

3.2 前期准备

格宾石笼应用于河道治理工程,需要做好前期准备,主要包括技术设备准备、现场处理、管理组织等。要求在施工开始前出具完整的施工方案和施工组织设计,确定本次施工所需要的机械设备、普通工具以及用工规模等。使用在河岸各处的格宾石笼,应考虑施工区域的特点,存在沙土等软土情况、坡度较高情况时,应适当进行区域处理,实现区域土体加固,填平坑洼、土坡,确保地面平整、坚固,减少格宾石笼使用后出现非必要的位移形变问题。施工开始前,应根据一般规定,完成格宾格的设计和组装,检查质量无误后,折叠备用。计算施工区域范围内所需要的格宾石笼总数,合理完成制备。

如果施工范围较大、工程总量较多,前期准备还应关注建立质量检查、现场管理工作机制。质量检查方面,主要针对可能出现的施工质量问题和格宾石笼制备质量,完成格宾石笼的制作后,可采用抽样检查的方式,每10件取1件,测定其工作性能,根据设计标准分析制造质量。进入施工阶段后,以流动检查的方式了解施工进度、质量情况,如地面是否完成处理、填料是否规范等,上述工作均写明于施工方案中,作为具体管理工作的依据。

3.3 格宾石笼的运输和安装

完成准备工作中,可选取风力较小、水流速度较缓慢、径流量较小的时间段组织施工。运输方面,要求将折叠的格宾石笼集中运输至施工区域,运输过程中避免胡乱叠放、构件勾连等问题,应采用竖式堆放的方式,靠近车体边缘并加以固定。运输至施工现场后,有序将其自车内取出,整齐摆放,摆放位置应易于取用,且远离河流,避免水流直接冲击。上述工作以施工组织设计为依据,遵照施工组织设计执行,避免现场管理混乱的情况。

格宾石笼的安装,应按照施工方案和施工组织设计具体要求进行,安装前做好技术交底,确保施工人员和管理人员了解施工模式和质量要求。原则上安装过程中需要拉直格宾网、隔片,使格宾石笼可以充分延展,但应避免用力过大导致损坏。绑扎格宾石笼时,需要按照长方形(体)、正方形(体)标准,确保笼身和格网呈现垂直形式。一般自两端或一端向中间进行绑扎,可使用同材质(即格宾石笼使用的材料)双绞线、三绞线进行绑扎,保证绑扎质量和耐用性。绑扎间隔为25cm左右,如果格宾石笼工作区域风力较大、水流冲击较严重,可适当缩短绑扎间隔,控制在20cm左右。封口位置应加强绑扎处理,在常规绑扎的基础上另选邻近区域进行绑扎。格宾石笼成排使用时,需要重视其排布的整齐性,利用机械进行位置管理、做好标识后再组织施工。部分格宾石笼设计使用的年份较长,为保证其使用质量,可使用螺栓、螺钉、缠绕式绑扎等方式,或利用扣件进一步改善绑扎质量。

3.4 填料和维护

格宾石笼通常以块石为核心填料,以减少成本支出,保证其渗透能力。具体工作中,一般应优先选取各类鹅卵石、块石组织填充。使用的各类鹅卵石,在规格上应控制在2.0D左右,较大的鹅卵石粒径也不宜超过2.5D,较小规格的鹅卵石,其粒径应在1.0D以上,以保证所用填料大小均匀,在填充前可抽取少数格宾

石笼进行测试,确保填充后的孔隙率在30%以下,再组织全面填充施工。

完成填料选取、收集后,应有序组织填充。要求将所有格宾石笼整齐摆放,一般为平放,之后自下而上进行填充,先将位于下部的石笼填充完毕,再组织上部石笼填充,为避免损坏格宾石笼,不能使用大型设备做快速填充,以小型设备和人力进行填充为宜。填料的使用也应做好管理,在确定其规格后,将填料混合在一处,之后均匀填充,减少孔隙过大、填料分布不均的问题。完成填充后的格宾石笼通常不做位置调整,在填充前也应确定其施工区域,再进行填充操作。以保证格宾石笼整体性为目标,可使用一些粒径较小的小石块等,均匀填充较大的空隙、堆放在石笼下部,改善其稳定性、避免位移,也有助于为草本植物的生长提供有机物。

格宾石笼的维护工作比较简单,通常在投入使用后周期进行检查即可,重点了解其金属结构、绞线等是否存在损坏、松动问题,适当进行二次绑扎,保证石笼的整体性和强度。对于已经损坏的区域,可作补充处理,严重损坏的石笼应一体清除,重新进行施工。

综上所述,格宾石笼在河道治理工程中的应用价值较为突出,能应对当前河道治理工程的一些问题,有必要加以推广。当前河道治理工程存在综合效益不高、使用要求各有差异、技术复杂、持续效应各有不同等不足,格宾石笼则具有较高的综合效益,也能适用不同环境,且技术简单、使用寿命长,优势明显。河道治理工程中格宾石笼的使用应遵行一般要求,在此基础上结合河道具体情况做前期准备、处理和安装等工作,并保证填料和维护管理质量,使其能够在河道治理工程中持续发挥作用。

参考文献:

- [1] 杨尚东.格宾石笼在黄河白银段防洪治理工程中的应用[J].内蒙古水利,2019(02):35-36.
- [2] 吕静.格宾石笼在史灌河(安徽段)治理工程中的应用[J].安徽水利水电职业技术学院学报,2018,18(02):26-28.
- [3] 杨文安.格宾石笼在中小河流治理工程中的应用探究[J].居舍,2018(08):191.
- [4] 苏国辉.浅谈格宾石笼在中小河流治理工程中的应用[J].黑龙江水利,2017,03(02):74-76.
- [5] 杨森林.铅丝格宾石笼在宁夏清水河防洪治理工程中的应用[J].科技创业月刊,2016,29(22):140-141.