

本版内容由《工程新闻记录》杂志(ENR)提供,《建筑时报》编译。版权所有,未经ENR的书面同意,不得以任何形式整体或部分出版或转载。

本专刊内容转载自美国《工程新闻记录》
第166期



美国北达科他州以创新的PPP模式交付大规模分洪项目

作者: Jennifer Seward

红河谷是由一个古老的冰川湖所形成,它以平坦的地貌和肥沃的土壤而闻名。然而鲜为人知的是,它也是美国最容易发生洪水的地区之一。红河向北流,穿过山谷,从明尼苏达州的布雷肯里奇蜿蜒到加拿大的温尼伯湖,形成了北达科他州和明尼苏达州的大致边界。每年春天,随着山谷南部地区的积雪融化,红河及其支流的流水被北部的冰坝阻挡,导致洪水漫过低洼的农田和城镇。洪水一直是灾难,尤其是对横跨河流的法戈市和明尼苏达州的穆尔黑德市来说。许多年来,当地社区发出了一个全体动员的号召,以紧急沙袋为攻势,阻挡不断上涨的洪水。

随着气候变化的影响,这种做法变得更加普遍——从1993年到2011年,红河水位每年都超过洪水位。

1997年,一场洪水灾难造成了当时创纪录的35亿美元的损失,摧毁了法戈市以北80英里(约128.75公里)的大福克斯镇。经过25年的修整,这个社区刚刚恢复到1997年的经济和人口水平。

2008年,美国陆军工程兵团启动了一项控制洪水的可行性研究。这一努力促成了价值32亿美元的法戈-穆尔黑德地区的分洪工程,该项目于2017年破土动工。这个长30英里(约48.28公里)的水渠项目是第一个与美国陆军工程兵团以公私合营方式完成的项目,也是北美第一个水管理PPP项目。这也是美国第一个专门为适应气候变化而设计的绿色金融计划。

它计划在2027年投入使用,这种设计将至少抵御百年一遇的洪水,甚至有潜力抵抗500年一遇的洪水。

“法戈将是最安全的居住地之一,”大都会区分洪管理局执行董事乔尔·保尔森说,该机构成立于2016年,负责监督分洪项目的设计、施工、运营和维护。

完工后,该项目的创新设计将保护4.4万英亩(约1.78亿平方米)土地和超过23.5万人——以及他们的家园和企业——免受洪水侵袭。该项目将允许大都会区的社区获得联邦应急管理局的抵御百年洪水认证,消除了业主购买昂贵的洪水保险的要求。目前,该地区超过5000户家庭为此每年支付约9000美元的额外保险。

在2009年至2011年洪水期间担任北达科他州国民警卫队公共信息官的艾米·威瑟·威尔森说,法戈-穆尔黑德地区差点输掉了2009年的抗洪斗争。她现在负责分洪管理局项目。

2009年,学校停课,学生们可以帮

忙填充700万个沙袋,数百名国民警卫队队员也动员起来。

“在我们居住的地方,很多工作都是在雪中完成的,而且雪还在下,”她说。警卫用科迪亚克船运来沙袋,并从黑鹰直升机上放下1吨重的沙袋,以支撑在40英尺(约12.19米)高的洪水中决堤的堤坝。

美国陆军工程兵团在2008年进行的可行性研究表明,如果不采取行动,大都会区每年的洪灾损失估计为1.948亿美元。2009年的洪水在六周内给社区造成了800万美元的损失。

保尔森说,正是这种灾难让社区团结起来寻找解决办法。

但是想出一个解决办法需要一些严肃的思考。“之后没有任何其他项目可以模仿——我认为陆军工程兵团的研究审查了200多个不同的选项,基本上把它们都抛弃了。”保尔森说,“这个项目必须得有一个引水渠,它必须以某种方式把水调出来,否则会对下游产生影响,一直影响到加拿大。而且这将意味着违反国际水资源条约。”

可行性研究结束后,美国陆军工程兵团根据联邦拨款,计划对整个项目进行分段设计、投标和建造。这需要30份独立的合同,耗时20年。

“这时分离交付概念诞生了,”美国陆军工程兵团项目经理特里·威廉姆斯说,“将引水渠这部分的项目纳入一个合同下,而不是30个合同。”

创新模式

美国陆军工程兵团正在交付一部分项目,该部分将对水流进行分级并控制其流量,而分洪管理局正在通过与开发商红河谷联盟(RRVA)开展公私合营合作,同时交付30英里(约48.28公里)长的引水渠。该公司也作为联邦机构监督整个项目。

PPP机制使项目建设速度更快——比美国陆军工程兵团单独建设快10年——并节省了数百万美元。

“因为这是一个试点项目,为兵团提供一个以公私合营模式去监督、观察和合作的机会,这对所有人都是至关重要的。不管他们的角色作用,都要了解PPP交付模式。”雅各布斯的项目经理保罗·巴塞尔说。他也是分洪管理局的项目管理顾问兼PPP顾问。

洪水的分级和控制

破土动工六年后,整个法戈-穆尔黑德地区分洪工程已经完成了一半以上。美国陆军工程兵团耗资7.5亿美元,



2009年,美国红河遭遇百年不遇洪水。志愿者在法戈市堆砌沙包防洪。

修建了22英里(约35.41公里)长的南部堤岸和相关基础设施,包括三个控制结构——分洪入口、“野生稻”和“红河”。一部分洪水将储存在已建成的堤坝后面。

最大的控制结构是“红河”控制结构,其占地面积是一个比足球场还大的矩形。“从12英尺(约3.66米)厚的底板到机械平台桥的顶部,该结构高度将超过90英尺(约27.43米),高于周围场地标高大约40英尺(约12.19米),”威廉姆斯说。闸门高50英尺(15.24米),宽52英尺(约15.85米),它将在洪水期间远程或现场操作,以限制通过法戈-穆尔黑德地区的水流量。

美国陆军工程兵团与埃姆斯建筑公司、工业建筑商和H·B·建筑公司就该项目签订了五份建筑合同。另外四份合同将于2024年签订。

埃姆斯建筑公司于2017年动工,今年初完成了价值4500万美元的分洪入口结构。耗资5900万美元的“野生稻”控制结构建设始于2020年,预计将在今年完工。耗资1.15亿美元“红河”控制结构是三座结构中最大的一个,2022年动工,计划于2026年完工。

分水渠

与此同时,分洪管理局与红河谷联盟以公私合营模式正在交付8.71亿美元、30英里(约48.28公里)长的水渠和相关基础设施,包括两个溢槽、11个排水口和一个引水出口,所有这些设计都是为了保持水全年流动,以防止冰坝形

成。其他项目包括铁路、州际公路和县公路交叉口。

红河谷联盟及其设计和施工团队ASN——由ACCIONA公司、Shikun&Binui公司和北美建筑集团组成的联合体——承担费用,并在项目完成节点目标时收到付款。完工后,红河谷联盟将运行和维护分洪工程30年。

当位于北卡罗来纳州霍勒斯附近的南端人口结构的闸门打开时,暴雨水将进入20英尺(约6.1米)深、大约200英尺(60.96米)至300英尺(91.44米)宽的水渠,安全地绕过都会区,最终在向北的旅程中与明尼苏达州乔治敦附近的红河重新连接。

ASN于2022年开始施工,该项目有望在2027年汛期前完工。

大约价值5亿美元的城镇防洪和相关基础设施也将由市政府与美国陆军工程兵团协调在法戈和穆尔黑德交付。

法戈市政助理工程师内森·波尔布姆说,自2009年以来,已经有超过150个项目获批。“这些防洪堤、防洪墙和雨水提升站已经在今年春季洪水中应用,并通过减少对紧急措施的依赖,包括沙袋、防洪堤,为法戈带来了利益。”

“我们正在利用防洪工具箱中的三个主要工具,”美国陆军工程兵团的威廉姆斯说。“整个项目绵延30英里都在施工中。如果按照传统的做法,我们不会进展这么快。这真是太棒了。”

枫树河和谢河上的渡槽结构使得支流以可控的方式流入保护区。ASN施工队最近开始在枫树河渡槽上打入第一个H桩。

分洪管理局的威瑟·威尔森说,PPP模式允许设计中有更多的独创性。“我们的渡槽就是一个很好的例子。据我们所知,它们是世上仅有的可以加热水槽的渡槽。”

另一个项目创新包括一个生物燃料试点项目,旨在减少基础设施建设的碳排放。ASN联合体中的ACCIONA公司首次引入了从氢化处理的植物废物中产生的可再生生物燃料,为该项目的重型机械提供动力。ASN施工经理格蕾格·亚维科利说,“有证据表明,目前为止,这种生物燃料更便宜、更有效。”

“在这个项目创新之上还有创新,”美国陆军工程兵团项目经理凯文·丹恩说。他指出,“红河”控制结构有着独特物理模型,确保该项目有足够的容量通过最大流量的洪水。

“这是第一个使用高密度泡沫块(类似于聚苯乙烯泡沫)而不是混凝土的模型,使建模过程更快、更便宜和更准确。”他说。该模型是在新冠肺炎疫情时期在密西西比州维克堡的美国陆军工程研发中心建造的。“因为旅行受到限制,测试是实时的,以允许在设计优化上的虚拟协作,”丹恩说。建模的成果为项目节省了50万到100万美元。

地质挑战

在参观水渠工地时,亚维科利陷入了粘稠的泥浆中,他在解释施工人员如何在非寻常的地质条件下挖掘4500万立方码(3440.5万立方米)的材料——足以填满北达科他州法戈多姆47次以上。

山谷老冰川湖顶部的土壤是该地区独有的:Sherrick层,延伸至表土层以下约0-20英尺(0-6.1米),平均液限为83%;Brenna层位于表土层以下约10-25英尺(3.0米-7.62米)的深度,平均液限为99%。

Sherrick层被用来建造堤坝。Brenna层是不可用的,必须移除。“我们不得不先挖掘材料来建造堤坝,”亚维科利说,当温度徘徊在0到20华氏度(-17.2摄氏度至-6.67摄氏度)之间时,挖掘的条件是理想的。“人们认为我们整个冬天都在挖掘,但当太阳出来时,挖掘区就变成了‘一碗汤’。”

亚维科利解释说,当加载额外的土壤时,如桥台回填和道路路基,水将慢慢从侧面挤出,导致沉降。由垂直多孔材料带组成的排水系统已经在几个桥台位置使用,以加快固结速度。

渠建设从下游开始,并以500码

(457.2米)的增量向上游移动,施工人员一周七天、一天24小时地工作,包括节假日。亚维科利说,今年初严冬时节和随后的春季洪水使他们推迟了两个月工期,ASN将其重型设备队增加了一倍,这还不包括起重机和较小的设备,以保持挖掘如期进行。

成功的合作伙伴关系

整个分洪项目创造了4185个就业机会,其中大部分来自当地社区。PPP模式对项目渠道部分的要求包括当地劳动力发展计划。雅各布斯的巴塞尔说,一项针对多种行业和工艺的学徒计划为当地劳动力提供了在职业技能培训和每周课程。

ASN最初用于引水渠道的价值5000万美元的设备也是在当地购买的。

美国陆军工程兵团和分洪管理局还与当地的市县单位合作建设上游蓄洪区,洪水将在这里储存,然后分阶段释放到水渠中。巴塞尔说,该团队正在与农民合作,开发补充洪水保险,以便在分洪影响到种植季节或他们已经种在地里的作物时提供补偿,因为传统的作物保险不会覆盖分洪工程造成的损害。

此外,分流管理局与跨越水渠和上游蓄洪区的各家公用事业公司签署了谅解备忘录,概述了在迁移水渠影响的公用事业单位基础设施时,公用事业公司所有者和开发者的要求和责任。巴塞尔说:“PPP模式将工期置于开发者的控制之下,这是公私合营模式的成功之处。”

18家公用事业公司有42英里(约67.59公里)长的线路穿过水渠。另有23家公司的线路受到22英里(约35.41公里)长的南部堤岸的影响。该工程目前已完成70%。

另一个成功之处是PPP模式在任何潜在问题上可与资源部门进行早期协调。水生栖息地、森林和湿地的修复项目覆盖近2000英亩(约809万平方米),其中超过一半的面积位于水渠内,合作伙伴正在努力将对鱼类通道的影响降至最低。“红河”和“野生稻”控制结构的规划已经改变,以减少闸门操作频率,让鱼类更容易通过。

威廉姆斯说,这个项目对参与的每个人来说都是千载难逢的机会。“项目团队由数百名具有专业知识的专家组成,他们来自当地、全美甚至全世界。”她说。“所有人都与法戈-穆尔黑德地区的居民合作,为将来世代生活在这里的居民提供保护,免受灾难性洪水的侵袭。”

ENR专业承包商600强:寻找最佳解决方案的“拼图”(下)

作者: Emell D. Adolphus, Jonathan Keller

自2020年以来,ENR专业承包商600强企业的总收入增长了27.8%,尽管今年MasTec公司缺席,该公司曾以96亿美元的收入在去年的600强企业排名第三。基于2022年的一次重要收购,

MasTec公司进入2023年ENR承包商600强名单,以116亿美元的报告收入排名第三。

总体而言,ENR杂志追踪的所有市场板块收入都在增长。最突出的是电力市场,在2020年至2021年下跌8.6%后,2022年上涨46%。其他出现上涨的

行业包括制造业(33.8%)、电信业(20.9%)和工业加工(19.8%)。电信和制造业都比2020年的总量增长了80%左右。

Menard北美公司首席执行官塞思·L·皮尔曼说,对于公司来说,“利率上升引发了私营商业建筑市场以及大型仓库和配送中心等轻工业建设市场的疲软。”该公司排名第150位。

皮尔曼解释说,他们在2020年和2021年“严重依赖”大型项目,但并没有忽视对当地市场中小型项目的关注。

“我们在本地项目中的份额帮助我们度过了大型项目数量下降的难关,并使我们在不断变化的市场中具有了韧性。”皮尔曼说,“展望未来,我们将在当地市场增加新的办事处,加强现有办事处的资源,同时注重卓越运营和提高效率,以保持这些市场的发展势头。”

随着贷款利率和建筑成本普遍上升,工程项目放缓导致竞争加剧。“我们面临的重大挑战之一是为了成功赢得业务而不断增加利润压力,”Nevell集团总裁克里斯·泰勒说,“随着更多私营市场、垂直市场的萎缩,一些竞争对手现在开始追逐我们擅长的更大规模的设计、建造和设计辅助工作。”

风险和回报同步上升

泰勒说,另一个挑战是延迟一些项目的批准和开工。“这些项目延迟有几个原因,但它们肯定会妨碍我们实现年度运营计划目标。”

在支付进度方面,公司报告略有改善。逾期付款的比例从2021年的28.3%降至去年的26.7%。平均而言,企业报告的付款时间晚了大约40天,几乎与去年持平。

另一方面,材料成本仍然是分包商和总承包商之间的摩擦点,BrightView景观服务公司总裁汤姆·唐纳利解释说。

他说,为了抵消这些成本增加,该公司正在“建立一个跨业务采购小组,由专注于本地、区域和全美范围的专家与我们社区供应商组成。”“专业承包商对稳定的积压项目和可预测的工作量需求尚无法满足。我们需要让施工队继续工作,参与富有成效的任务,并最大限度地延长工作时间。”

Ruston铺装公司的副总裁朗·巴特勒解释说,成本上涨不仅影响工地设备车辆的燃料,也影响员工的私人车辆通勤。

“为了抵消这些不断上升的成本,Ruston使用了多种工具和激励措施来降低燃料消耗,”巴特勒说。其中包括一个提供视频分析、预测分析和性能程序的系统,以帮助驾驶员提高车辆效率和降低运营成本。

“我们还使用车队管理系统,推出最佳驾驶路线,来帮助司机减少燃料消耗。”他补充说。

对于ENR专业承包商600强的许多企业来说,合约结构是一种重新分配项目风险和增加解决方案灵活性的方式。

团队协作

人人服务公司表示,他们已经看到了更多的零售消费市场和设计-建造合约。“这些类型的合约结构更早、更频繁地与承包商接触,还提供了更多的团队协作方式,这正是我们所擅长的。”

他解释说,公司也一直在朝着具有合理利润率的谈判发展。

收费附属公司的首席执行官迈克尔·罗伯茨表示,“以单位为基础的成本结构,允许额外的时间计算和材料加价,最大程度地提供了确定性和灵活性以及保障。”业主得到保证,任何额外的时间或材料都是实时同意的,因此变更更容易处理。”他指出,“同时我们得到保证,通常对任何项目预算产生负面影响的成本都会得到合理的补偿。”

设计公司特别运营部的唯一任务是帮助项目回到正轨,并在分包商犹豫不决时遏制风险。“通过向我们的合作伙伴提供这种服务,即使我们不像贸易商那样工作,甚至在投标过程中失去项目,即使是在市场挑战中,这也是一种灵活的工作方式。”佩尔穆伊说。

Cache Valley电气公司执行副总裁埃里克·劳布表示,项目一体化交付使公司能够协调项目团队的利益。

“在市场波动、材料短缺等时期,集成产品开发方法让项目团队通力合作,提出最适合客户的解决方案,”他补充道。

沟通解决供求矛盾

太阳谷石材公司副总裁托德·奈斯勒表示,公司面临的重大挑战是管理项目进度,因为在其项目交易前的材料供应短缺。这家公司排名第328位。

他解释说:“我们的项目开始出现严重的延误,这使公司面临着来自供应商和供货商的物料上涨成本。”“我们正在与供应商谈判,以便在约定一段时间内锁定价格。这些定价日期后在与

我们客户的合同中作出规定,以减轻风险。”

KHS&S公司董事长兼首席执行官坎农认为,市场已经摆脱了前期疫情的供应链瓶颈。他表示,“尽管成本有所上升,很大程度上,供应链问题已经自行解决,原材料价格已经稳定。”

但沃德电气公司首席执行官马克·沃德表示,该公司仍面临高价产品的瓶颈。“我们仍然能够交付项目,但时间表正在调整。”他表示,“这些供应链问题需要承包商和客户之间不断沟通。”

保持在正轨

ENR专业承包商600强企业高管说,设计信息的延迟和项目范围的变化会造成时间冲突,供应链根本无法处理。盖洛电气公司总裁兼首席执行官查克·古德里奇表示,公司依靠与供应商和制造商的关系尽早采购。他说:“我们应对自如,利用创新的方法和生产来确保我们的项目如期进行,即使供应链出现困难也是如此。”

CentiMark公司与核心制造商的长期关系助推该公司继续供应链多元化组合。该公司总裁兼首席执行官蒂莫西·M·邓勒普表示:“行业内可能出现的任何产品可用性挑战对我们提供客户的期望和高水平服务能力影响甚微。”

突破瓶颈的方法在于沟通。根据美国联邦电气公司首席执行官T·迈克尔·普里斯的说法,“在我们的项目团队中进行有效的沟通对于管理项目进度和期望是极其重要的,”他指出,“交付日期不是我们能控制的,但我们可以控制如何计划和应对它们。”

