

可持续发展理论在大型土木工程中的运用

18
59-62

王紫雯, 程伟平 编译

TU-0
TU201.1

英国土木工程协会章程把土木工程定义为: 引导自然力去满足人类的使用要求和利益需要的一门艺术. 传统的土木工程在很大程度上都是建立在这种思想体系上的. 近年来, 加拿大土木工程学会根据可持续发展理论, 把土木工程重新定义为: 设法让人类对自然的使用强度及获得的利益能与生态环境相和谐的学科. 在对工程项目的可行性分析中首先考虑的不是工程本身的因素, 而是优先看项目是否与现场周围环境的特性条件及现有要素相适应.

过去很长一段时期, 工程设计中也考虑了环境因素, 但仅将其放在第二或第三位来考虑. 现在我们正处在一个树立可持续发展观念的时代, 不仅要求把环境因素体现在当今的工程项目中, 而且要确保这些项目与我们的子孙后代的环境相适应. 如何利用可持续发展理论成功地保护自然环境, 把它作为项目的一部分, 这是一门艺术. 可持续发展除了保护生态环境之外, 在保护经济、文化遗产方面也有价值.

在项目的可行性论证阶段一直到工程完工的各个阶段, 工程师们都有机会运用可持续发展理论来创造出色的工程. 特别是在工程项目的可行性论证阶段运用可持续发展理论是至关重要的.

1 立项阶段

在某个项目(如高层建筑、工业建筑、水利水电工程、高速公路、市政设施、处理厂)的立项阶段可以通过对有关因素的分析就能基本确定工程项目的占地面积和涉及范围; 工业建筑物的地下部分一般应由生产工艺过程及其存储布置需要来决定的; 区域排水管、给水设施、污水处理厂的大小应与所服务对象的社区人口相适应.

工程设计一般都经过分析、计算后才能确定项目的规模, 形成一些备选的初步方案. 选择最佳方案时, 不仅要考虑技术和经济上的需求, 而且应考虑可

持续发展的需要. 其比较与选择的准则包括: 预测工程对周围土地利用方式及当地现有历史文化遗产的影响; 掌握对当地各种生物如鸟类、鱼类等的影响, 对地表和地下水的影 响, 对规划中的道路及其通车时间的影响等等. 也就是说, 应根据各项目方案对环境的影响关系、影响程度和影响重要度来评价与权衡. 通过这样再三的权衡, 并综合评价其他的经济性、高效性等有关方面, 然后根据各自的权重, 最终选择最佳的工程方案.

在加拿大已经立法的地区, 对工程项目的整个过程都要求进行环境影响预测评价(EIA). 根据环境影响评价的程序, 业主作为项目的提出方, 应把所提方案的环境影响预测评价的研究报告书(ESR)递交给公共监察机构并接受审查. ESR 包括对所提方案的选择和决策过程, 以及为选择方案提供详细的依据, 其次由公众代表、社会团体或负责监督和审核的机构共同来完成项目的审查, 最后集中审查机构、公众等的意见, 为最终确定设计方案与修改方案提供必要的依据.

2 设计与施工合同阶段

从工程项目的初步设计阶段到项目实施结束的全过程都有机会应用可持续发展理论. 在初步设计时运用可持续发展理论来考虑设计要素, 设法加强正面影响, 减轻负面作用, 也是争取设计方案成功的基本技法. 将可持续发展的设计思想贯穿在详细设计一直到施工实施的全过程中更是非常必要的.

大型土木工程的建设会给生态系统带来破坏与不利影响, 也会给周围环境造成不便和麻烦. 例如: 施工运输会与工地附近或经过工地的交通发生冲突; 设备的运转会造成噪声污染. 项目建设也经常 would 侵犯邻近场所, 例如: 施工中挖掘和干扰工地地表土, 土壤暴露之后更容易受天气的影响, 造成大气粉尘污染. 只有认识到工程建设会对周围的生态环境产生各种

负面作用,才能在项目签定合同阶段,将预防负面作用的各种措施写入合同的说明书中,或详细标注在施工图上.为了减轻负面影响,工程设计小组应根据现场的情况,选择与采取适当的措施.例如:桥梁建设中当两岸桥墩之间的跨度很大需设多个桥墩时,宁可建一座单跨的桥梁,也不要主河道中建桥墩;当建造时工地上会有大量的泥砂,故应设置栅栏加以拦截,以防残留沙土被冲到附近的地域或河道中.在施工现场,大型施工、运输设备常常会携带大量砂土,这就需要严格控制与减少尘埃对周围地区大气环境的影响.为此,加强工程建设的环境管理就显得十分重要.

加拿大近年来在工程建设的环境管理上取得了一定的成效.即通过对工程项目的环境管理规划(EMP),预先确定并采用一些必要的对策与缓解措施.EMP可以从宏观与微观上把环保措施落实到设计图与施工手册中去,还可以列入地方环保机构的检查、监督工作程序中,以切实完成环境管理计划所涉及的内容.EMP的范围、深度与工程规模、涉及因素的广度和深度成正比.对于大型、复杂的工程项目,EMP要求制作独立的“规划说明书”;而对小型项目,则可在工程设计说明书中对工程环境管理问题设立专门条款加以叙述.例如在郊区重建一座拱桥,只需考虑几项减灾措施,如:沿岸道路的围护;考虑河道转弯引起的河床冲刷和泥沙沉积问题;河床的改道(裁直)与设法恢复植被等.

若能在施工图及详细设计方案中强调环境保护的做法,也能对施工人员提供有效的指导.通过对某些指标的规范化,很快就会理所当然地成为以后施工文件中的组成部分.如为了控制因桥梁建设产生的河床冲刷和淤积、污染问题,可在设施的设计与使用说明中对某些方面实行规范化,最终成为合同中的一部分.典型的情况有:避免在河道附近进行设备的加油和维修;要求施工单位清理沉积物并维护挡渣板,并采取措施防止与减少因施工产生的尘埃;不允许在合同规定的范围内焚烧树木和处理建筑垃圾等.

如果一个工程项目是扩建或重建数公里的水利干线,那就需要相当的减灾措施和完善的EMP.EMP不仅涉及自然生态环境,而且涉及社会经济环境.在自然环境方面,EMP应提供控制冲刷和淤积的标准,并且应包括排水道的设计、暴雨的管理、水土保持、植物生态系统的恢复等内容.

道路改建时可考虑在新工程中重复利用沥青和混凝土材料,或将它们储存起来用于以后的工程,以免旧沥青在填埋时会通过沥滤液破坏周围的环境.把原沥青路面弄松之后先碾成细粒,并通过热处理作为路基垫层的填料再利用于飞机跑道和公路建

设.实践证明,采用现场热处理方法可对沥青实现百分之百的再利用.

提高土壤稳定性技术的开发成功对可持续发展战略来说是重要的进步.传统上用重力式或悬臂挡土墙来保证边坡稳定.墙体的材料通常采用混凝土来延长寿命.而实际上,经过一段时间之后,混凝土会开裂,钢筋会被腐蚀破坏,最终导致墙体崩塌.鉴于这些情况,原则上建议不采用钢筋混凝土结构.近年来,土壤生物工程开发了一种采用活性材料的土壤稳定技术,它能够有效防止和控制冲刷,维持边坡稳定,而且很经济.这种技术也能用于湿地及水环境的建设,如为江河湖堤的修复、防洪设施管理等提供应急的加固物件和快速成活的草坪植被.

水资源项目是可持续发展考虑的最主要目标和应用对象.如雨水排放设施,传统上都是通过渠道、雨水管网系统将地表径流收集起来并输送到河道、海域或下一个排水系统.这种设计思想的目的是迅速排除路面、停车场、公园的雨水,以保障设施功能的恢复.这样的结果是破坏了地下水系生态,使地下水难以像排水系统建立之前一样迅速得到水量补充.近年的排雨水系统的设计中,开始考虑到可持续发展,虽然也仍然是要求快速有效地将公共场合的地表水收集和排走,但是更考虑到如何设法让这些径流缓慢地释放到河道水域中,并允许渗入到土壤中去.

在过去,雨水管主要用来控制暴雨流量,没有考虑到水质污染问题.有关暴雨的水质管理近年来已经在加拿大出现,但目前还处于初步探索的阶段.加拿大现行采用的暴雨控制管理方法通常有“成本-效益评定法”或“工程优化管理实践法”(BMP's).在众多优化管理实践法中,被公认为有效、典型的有:扩大或保留雨水滞留池;采用渗井或渗渠,保护那些可促进水质自净的自然河口及杂草丛生的低洼地;加强对水库大坝的定期检查与监控管理等.

河道修整工程的通常方法是:从上游汇水点到下游排水点拉直线裁湾改道,形成人工河渠,然后用混凝土衬砌、加固堤岸,以提高水力性能.但是当混凝土衬砌破裂或衬砌下发生冻土现象时,就会引起堤岸衬砌的隆起和断面的移位.水利、地理、生物方面的专家通过分析自然河道水流的生态特性,发现了洪水冲积形成的过程:河水流过弯道与湖泊、池塘时,通过能量的耗散和沉淀的调节,实现了冲刷和沉积的自然平衡.由于多因素复合形成冲积平原具有独特的物理特性,这是一个具有一定稳定性、能自我持续的系统.只有预先进行环境调查,充分认识河道水域的生态特性以及相应的建设特点,设计者才能

确立恰当的开发政策,选择对生态环境有利的设计方案,采用合适的建设材料与施工操作方法。

3 施工阶段

对于工程现场来说,有必要在图纸上用专门的说明为实际工程提供实用的、能解决与相邻区域自然生态环境及社会经济环境之间相融问题的方法。EMP 不仅为设计提供了标准,而且也为现场施工中如何贯彻环保措施提供相关的指导。

土木工程师们应该认识到 EMP 的环保说明是合同的组成部分,它和关于材料和施工方法的说明条款一样具有同等的地位。因此,落实环保措施是施工人员的一项基本行为。当然,对于简单小规模的项目比较容易管理,可是环保措施也往往容易被其他作业的需要而排挤掉。即便是复杂的、影响广泛的大项目,环保措施在项目开始之后不久就被忽略掉的例子也很多。

EMP 作为施工合同的一部分应得到业主、工程师和施工单位的认可与支持,保证其在工程中的优先地位。传统的施工中,总是把保证结构耐久性与工程质量等大大优先于环境保护工作。为落实施工中的环境保护措施,必须强化执行环境管理规划,环境监督员应成为现场监理工程师中的一员。

环境监督员的主要职责有:①保证落实 EMP 中规定的必要环保措施与要求(根据现场实际条件与施工的情况设定);②保证环保防护设备定期的维修保养和正常运行;③保证施工不超过所划定边界而侵犯邻近地域;④保证有一个良好的监控程序;⑤按 EMP 或施工说明对现有的树木、灌木丛等绿色植被进行保护和处理;⑥监督排水及污泥不进入水体;⑦检查设备加油和维护时油的泄漏;⑧与环境管理机构建立联系。

如果项目对边坡稳定有要求,在可以不使用垂直型混凝土挡土墙的地方应采用生物工程——“土壤保留系统”,则能够提供一个优美的外观,因为生物工程边坡能让土壤呈自然放置状态,而不像混凝土那样是人工的垂直面。没有将植物彻底根除而建的工程结构具有快速稳定的特性。当被切断过的植物根系从休眠中恢复过来后,它们长出的分枝将扎根于周围的土壤,更增强结构的稳定性。经过一段时间的自然过程,其他种类植物进入稳定区域,地面就变得多样化,这仅需极少的人工干预。此外,还可因地制宜地采用各种优美的柴扉、原木等做成固定桩等各种结构,使它们与周围景观相和谐。

通过现场测定湿度确定最佳含水率时的最大密度,可以控制对废混凝土路面再利用的施工质量;在

新的沥青路面中混入 25% 的沥青废料再用热处理方法加以重复利用,其性能与采用 100% 新鲜骨料的沥青路面一样。这样做能够节省大量的骨料和沥青。

将可持续发展理论纳入一般性建设无疑需要合同双方的努力。承建方希望通过开挖路边水沟改善排水条件,提高现场的排水能力,这时就必须把水沟设计成能及时汇集径流到水池中去的方式。

整理与恢复现场是实现工程项目与环境相融合的最后一道工序。草皮、树木等能够减弱施工造成的影响。重新补种植物可以修复施工造成的破坏,同时,引进与邻近地块相同的植物可以起到更好的作用。

4 施工后的经常性维护阶段

若所有的建议、方案设计、施工方法等都能按照可持续发展理论的要求去做,是可以提高项目的环境正面影响,减轻负面影响的。但是,若施工后不进行维护,那么这些努力所起的作用将不会长久。施工中采用的短期环保措施,如河流中的临时围堰,一旦建筑物稳定下来后就应将其拆除;永久性的环保设施如雨水调节池等设施,要进行定期维护,经常清除河底沉积的泥砂,为径流提供必要的调节容量。路边小沟会自然地长满芦苇和各种杂草。在施工中人为地种植一些植物能够加速这一生长过程。道路维护部门应认识水沟及其灌木草本植物是当地环境的一部分,它们能够调节和吸收一部分流量,也能吸附水中的污染物,起到净化水质的作用。

建设工地的地面恢复应尽量减少不透水表面,可种植人工培育的草皮,以再现自然的风光。在都市中应经常修剪草皮,但在郊区经常修剪就会失去其自然特色,所以在郊区很少需要维护。

5 结 语

可持续发展理论的运用与专业设计人员的思维方式、认识水平有关。长期以来,对专业人员的教育和培训仅仅局限在土木工程的专门技术方面。因此,对专业人员应加强交叉学科的培养,使他们能够充分认识自然环境对人类开发所固有的潜在制约性以及人类行为对生态环境可能会导致的不利影响;能够根据客观具体的情况选择因地制宜的方案,努力提高周围的环境质量状况。

对业主来说,更关心的是“完全放弃传统的方法是否会增加工程造价”。目前已发现回收的废沥青、混凝土等材料完全可以与新材料相媲美,多数情况下这些材料是免费的,无论外观还是使用效果都与新材料一样好。因而,放弃传统的方法后工程造价仍基本不变,随着自然资源的减少,使用回收材料势在必行。

在项目设计时,可持续发展理论要求考虑工程可能对环境的不利影响并要求承担相应的责任.这在短期内确实会增加工程的造价,但是它能缩短现场恢复的时间.而且,忽视可持续发展对项目也是十分不利的:对环境缺乏考虑可能会导致永久失去树木、灌木等其他植物,而这些又是鸟类、昆虫的栖息之地与食物的来源;不控制河流的冲刷、淤积将带来安全隐患;不考虑河堤的生态建设将会不利堤坝的稳定性与破坏鱼类的栖息场所.直接和间接的损失都是难以估量的.比较两个类似的项目,如果一个考虑可持续发展,而另一个不考虑,可能会有一定的造

价差别.工程中考虑可持续发展理论而采取的措施一般要花费施工项目总造价的5%,但工程之外采取措施的花费往往是工程项目最低造价的2~3倍.

可持续发展理论中使人们已认识到自然生物工程是一种很有潜力的工程方法,可持续发展理论将是土木工程学科复兴的重要源泉.土木生态学作为一门新的学科分支,在可持续发展战略推动下必然会得到迅速发展,它将为城乡建设与生态环境保护服务.

(收稿日期:1999-04-23 编辑:马敏峰)

· 简讯 ·

我国电网的现状 & 联网的动态

我国现有7个跨省的大电网和5个独立的省网.7个跨省的大电网是东北、华北、西北、华东、华中、川渝和南方互联电网.以南方互联电网规模最大,1998年底其总装机已达5713万kW,其次是华东电网,1999年底总装机为4309万kW.5个独立省网是山东、福建、海南、新疆和西藏电网.以山东省网规模最大.1999年底其总装机已达1824万kW.

我国将把大区电网互联作为电网建设的重点之一,包括“西电东送”的横向互联和南北之间的纵向互联.目前已初步形成北部、中部和南部共3个跨区互联电网的格局.

a. 北部电网.北部电网由东北、华北、山东和西北电网组成.①联接东北和华北电网的联网工程,即从河北迁西到辽宁绥中的500kV交流输电线路,全长166km,已于1999年8月开工,预计2000年可以完工.②华北电网内部的蒙西电网向京津唐电网的输电线路,早在1989年就已联通,在1989~1999年间,累计向京津唐电网送电390亿kW·h,最大负荷达94万kW.正在建设中的第二回500kV输电线路也将在2000年建成投产,届时内蒙向京津唐电网送电能力将增加150万kW.③华北和山东电网的联网工程正在筹划中,计划在山西王曲电厂一期工程(装机120万kW)投产后直接输电山东来实现.④西北和华北电网的联网要迟一些,要待西北的拉西瓦电站(装机372万kW)投产后实现.

b. 中部电网.中部电网由川渝、华中、华东和福建电网组成.①联结华中和华东的联网工程,早在1989年就建成了从湖北葛洲坝到上海的±500kV直流输电线路,全长1052km,输电能力120万kW,近10年来,已累计向上海送电108亿kW·h,最高负荷达46万kW.另一条由三峡到江苏常州的±500kV直流输电线路即将开工建设,全长890km,输电能力300万kW,将在2003年三峡左岸电站投产前建成,供输电华东用.此后还将架设另一回三峡到华东的直流输电线路,待2009年三峡全部建成时,可向华东送电720万kW.②川渝电网和华中电网的联网工程,即从重庆的万州到三峡的500kV交流输电线路,全长346km,计划今年开工,2001年建成.到2003年,即可实现川渝、华中和华东的联网,二滩水电站的电就可以输往华东,实现中部电网的西电东送了.③华东和福建电网的联网工程,即福建的水口到浙江的金华500kV交流输电线路,全长430km,已完成设计,计划2000年开工,2001年建成.

c. 南部电网.南部电网由云南、贵州、广西、广东、香港、澳门和海南电网组成,其中云南、贵州、广西和广东早在1993年就实现了互联电网.①南方互联电网自1993年8月天广线(天生桥到广州)贯通后到1999年底止,已向广东送电174亿kW·h,最高负荷达128万kW,又向广西送电130亿kW·h.除已建成两回500kV交流天广线路外,现正在建设另一条±500kV天生桥到广州的直流输电线路,全长986km,是1996年开工的,计划今年建成投产.随着今后龙滩和小湾电站(装机为420万kW)的建设,还拟修建天生桥到广州的第三回500kV交流输电线路,以增加西电东送的能力.②南方电网和海南网的联网,由于要跨越琼州的海峡,必须采用直流海底电缆,因而情况要复杂一些,进度也要迟一些.

在上述3个跨区互联电网中,都有西电东送的任务,以中部电网进程最快,2003年即可实现.随着金沙江溪洛渡电站(装机1200万kW)的开发,将进一步加大西电东送的力度,中部电网将成为全国统一联合电网的核心.

d. 南北之间电网的互联.南北之间电网的纵向互联,较之东西之间的横向互联,相对来讲要缓一步.①北部电网和中部电网之间的联网包括:西北电网和川渝电网的联网;西北电网和华中电网的联网;华北电网和华中电网的联网;山东电网和华东电网的联网.②中部电网和南部电网的联网,可能的是湖南电网和广西电网的互联,以及湖南电网和广东电网的互联.这些都在规划中.

全国统一联合电网是我国电网建设的最终目标,从现在开始,预计用15~20a,这个目标是可能实现的.

(吴冀高 供稿)