



略论城市公共基础设施资产管理

■ 刘志

摘要:随着中国城镇化的快速推进,大量的城市基础设施建成并投入运营,对城市公共基础设施资产管理提出了迫切需求。本文着重介绍了城市公共基础设施资产管理的关键要素和实施步骤,其中,常见的关键要素包括存量资产清查,资产状况、利用和绩效,维护管理,对比目标的绩效完成情况,资产更新规划,资产价值估算,优先事项的拟定等,实施过程由如下支柱支撑,包括战略、组织架构、人力和财力资源、外部专业知识的引进。本文可为城市运用经济和财务的有效方式,维持公共基础设施的服务效率、安全性能以及服务年限的可持续性提供参考。

关键词:公共基础设施;资产管理;IAM;资产价值估算;资产利用绩效

【中图分类号】F299.24 doi:10.3969/j.issn.1674-7178.2023.05.014



开放科学(资源服务)标识码(OSID)

近三十多年来,中国城市投入了大量资金建设公共基础设施。随着存量的增大,城市政府每年付出的运营和维护资金也不断攀升,预计在不远的未来会超过每年用于新建基础设施的资金规模。这种转变迫切要求中国城市具备系统性管理基础设施资产的战略和手段,以经济和财务有效的方式维持公共基础设施的服务效率、安全性能以及服务年限的可持续性。国际上,城市公共基础设施资产管理方法仍在不断发展之中,许多城市采用了一系列具有显著共性的方法手段,一般称之为基础设施资产管理(Infrastructure Asset Management,以下简称IAM)。本文简要介绍IAM的定义、关键要素和实施步骤。

一、IAM的定义

根据《国际基础设施管理手册》,IAM是运用管理学、财务学、经济学和工程学等学科知识,采用最具成本效益的方法,为基础设施提供所需服务的一项综合管理实践。IAM有



以下四个特点：其一，IAM是一个积极主动的、涵盖资产全生命周期的管理流程，而非对眼前问题采取的被动和简单的回应；其二，IAM需要全方位的视野和跨学科的技能；其三，IAM的目标是确保基础设施资产提供令使用者满意的服务和绩效；其四，IAM通过寻求最有效的资源利用方式来维持基础设施的服务水平和绩效。

二、为什么要采用 IAM

世界上越来越多的城市政府开始重视 IAM，这是因为城市政府往往是其辖区内公共基础设施最大的所有者。比如，它们可能拥有交通网络、能源、供水系统、垃圾和污水处理系统、公园和娱乐设施、卫生和教育建筑，以及许多其他经济和社会基础设施。虽然并非所有的城市政府都承担上述所有设施的管理责任，但城市政府基本上把公共基础设施的资产管理作为一项主要工作任务来推进。

中国经历了多年的快速城镇化，已经在各城市建成许多基础设施并投入运营。由于许多城市基础设施的管理责任属于地方政府，基础设施资产管理的重要意义不言而喻。此外，中国以前所未有的速度在极短时间内建造了大量的城市基础设施，这意味着在不远的未来需要巨额资金来维修与更新这些基础设施。未雨绸缪，中国城市现在必须关注 IAM 体系的建立和应用。

国际上许多城市基础设施的资产管理是属于被动型的，比如，遵循事先制定的资产维护时间表，但未考虑资产实际使用和耗损状况；被动地应对资产服务中断或崩溃，而非主动地预防；迫于短期政治压力而推进新的基础设施建设，但却不维护、恢复或更新现有基础设施。所以，问题的关键并非在于城市政府是否管理基础设施，而在于如何管理好基础设施。要实施 IAM，城市政府就要努力做到以下三点：一是提升基础设施绩效，从而提供更优的服务；二是更高效地使用城市的运营与维护预算；三是避免因为现有资产维护不当而过早投资新资产。

加拿大的埃德蒙顿市致力于发展 IAM，为其他城市提供了一个可以借鉴的范例。该市政府于 2000 年成立了一个基础设施办公室，全面清查了该市价值达 330 亿加元的基础设施，开发了如下三个 IAM 工具，以确保基础设施建设投资资金的合理高效利用：统一的评级排名系统，用于评估现有各项城市基础设施资产的状况；科学的风险评估方法，用于量化资产服务中断的风险，并将该风险评估用于投资决策；开展基础设施全生命周期成本分析，以支撑更优的决策和长期规划。

三、IAM 的关键要素

IAM 包括许多的要素，常见的关键要素有：存量资产清查，资产状况、利用和绩效，维护管理，对比目标的绩效完成情况，资产更新规划，资产价值估算，优先事项的拟定等。



(一)基础设施存量资产清查

存量资产清查是IAM的基石,城市政府需要系统地掌握自身拥有的基础设施资产信息。存量清查信息需要电子化,可在电子数据库中储存、分类、查询并更新。有了存量资产数据库,就可运用各种程序做各种各样的技术经济分析。关系式数据库管理系统(Relational Database Management System, RDMS)和地理信息系统(Geographic Information System, GIS)可以用来建立存量资产数据库。国际上已有一些商用RDMS可针对IAM(特别是针对资产维护管理)的具体性能要求量身定制。GIS可定位城市范围内的基础设施资产并绘制资产地图、卫星图像和其他表现手段(包括某些资产的持续录像监控),也可用于展示资产实况。还有其他一些计算机程序包,可用来捕捉与资产相关的、更为复杂的技术和工程参数。

理论上,城市内所有基础设施资产都应该包含在存量清查信息之中,但在现实中,系统开发的预算也许有限。这就带来一个问题:哪些资产应该优先纳入数据库中呢?答案是最重要的基础设施。这些基础设施要么关乎日常民生,要么需要大量投资建设和维护资金,要么对公共安全或其他公共利益至关重要。

(二)基础设施资产状况、利用和绩效

城市政府可以使用存量资产数据库系统地记录各项基础设施资产的使用时间、技术指标、目前状况、维护历史、利用情况和绩效水平。IAM在启动阶段,可以通过一次“资产状况评估调查”来采集上述数据。以后的数据更新应该是动态进行的,根据设施的实际使用状况(而不是设施两次维护之间的时间间距)来定。资产基本状况的变化趋势既可以反映出因延误而累积的维护工作量,也可以揭示维护管理工作是否有效地清理延误的维护工作量。更重要的是,城市政府可以利用数据分析资产状况、统计使用时间和使用率之间的关系来提升预测能力,从而采取预防性的常规维护措施,并更准确地评估未来所需的维护预算。

资产使用数据可以通过自动测量或调查等方法获取,具体可用的方法取决于具体资产的类别。虽然使用率是某些资产的重要绩效指标,但对大多数资产来说,绩效这一概念还包含其他需要定义、测量和记录的特征。比如,高速公路的绩效指标除了日车流量之外,还有大型货车占车流量比例、高峰小时车速,等等。

(三)基础设施维护管理

对日常运营与维护工作进行严谨规划和记录是IAM的重要组成部分。工程管理需要系统性地生成并记录具体资产的工单、工单的资源分配(人员、机械和材料)、完工率等数据。这些记录为政府维护项目管理会计技术的应用提供了必要的数据,用于确定项目各环节的单位成本,从而促进预算的编制和有效使用。

(四)对比目标的绩效完成情况

城市基础设施投资的目的是给市民提供一定水平的公共服务(术语上称之为资产运营绩效)。绩效标准或绩效目标在IAM的实施中至关重要。不同类别的资产有不同的标



准或目标的衡量方法,目标的设定可以基于市民的需求,以其他城市政府的良好实践为参照基准,或采用监管部门建议的标准。

绩效目标的衡量指标可以包括资产运营的产出量(如车流量)、产出质量(如车流速度)、资产运营满足服务水平目标的稳定可靠性、资产可用性(比如小时/天)、安全状况(比如事故率)或环境影响程度(比如尾气排放量)等。重要的是,IAM绩效目标的衡量不仅仅采用物理属性指标,还采用经济指标。最简单的经济指标是单位产出或单位服务的平均成本,但IAM可以采用更加复杂的经济指标。

将实际绩效与绩效标准或目标进行对比,可以评估绩效的“缺口”。如果某项基础设施资产的绩效持续出现“缺口”,背后的原因可能是维护欠账、维护质量低下或部门管理不力。因此,IAM不仅能作为维持和提高成本效益的管理方法,也是一项对资产管理者问责的可行机制。但是,城市政府若要合理应用IAM推进管理问责,则要采用符合实际的、财务可负担且可测量的绩效标准,而不应采用过高的、不现实的绩效标准。

(五)基础设施资产更新规划

通过良好的维护,基础设施资产可以在其生命周期内提高生产力,甚至还有可能延长服务生命周期。但无论如何,这些基础设施资产最终都需要通过新一轮的资本投资进行修复、重建或置换。城市政府可以利用资产数据库估算各类资产剩余的生命周期,并在此基础上制定基础设施资产更新的未来开支时间表。对于每个公共基础设施职能部门来说,资产更新的开支时间表显示了该部门未来资产更新预算支出的“峰”和“谷”,有助于长期的预算规划。

从城市整体来看,审核所有部门资产更新的未来开支时间表,应该与满足需求增长的新投资时间表通盘考虑。这样一来,城市政府就可以掌握比较准确的、客观的基础设施资产总需求信息,并在资金约束条件下,在新资产投资和资产更新投资之间做出选择,也在更新或置换某些资产和推迟更新其他资产之间做出选择。

然而,城市政府的决策并不一定都是被动应对的。城市财务部门在掌握资产更新未来支出时间表之后,可以通过设立特殊目的更新基金(包括所谓的“偿债基金”,Sinking Funds)的做法,在城市的财务平衡表中预留财政储备。这些基金应该审慎地专用于资产更新,而不应放在一般性多用途的财务储备里面。如果这些基金专用于资产更新,城市可以为现有资产的更新提供充足资金,从而避免出现全世界常见的问题,即优先考虑更具政治意义的新资产投资,而损害现有资产的状况和绩效。

(六)资产价值估算

一个综合的IAM系统有多个目的,其中之一是估算城市资产的货币价值,用于财务核算和管理核算。公共基础设施资产的价值估算非常复杂,其中有多种原因,比如,许多市政基础设施资产坐落在固定的地点,不能用于其他用途,有的服务难以定价。根据不同的估值目的,基础设施资产价值有多种估算方法(如用于财务会计监管、或记录应税信息、或为基础设施定价、或对未来开支时间表进行筹划等)。不同方法的估值结果会有差异,但



没有唯一完全正确的方法。

尤其需要强调的是,采用财务会计和税务会计方法的资产估值,通常与历史上付出的成本相关,因此不适用于IAM的非会计目的。IAM中使用资产估值要么是为了评估基础设施的适当价格,要么是为了制定长期资产更新规划。但无论是出于何种目的,只要资产最终会被置换的预期仍在,那么资产的置换成本依然是估值中较为重要的考量因素。

(七)优先事项的拟定

IAM系统性的框架和数据有助于城市规划师和工程师使用相关经济评估方法、进而决定公共开支项目的优先次序。可用的评估方法很多,但基本上有以下四类:

1. 成本效益分析(Cost-Effectiveness Analysis):用于特定的资产类型的常规资产管理决策,对各种管理方案进行优先排序,从而实现某既定的资产状况或绩效目标。

2. 财务回报分析(Financial Return Analysis):财务回报衡量的是与城市提供资产服务的成本相比,资产使用产生了多少额外收入。财务回报法尤为适用于那些主要目的为商用且已在市场中出售服务能力的资产。

3. 社会成本收益分析(Social Cost-Benefit Analysis):如果资产的预期影响不局限于商业,并且其他经济影响可以通过货币单位衡量,那么可以使用更加全面的社会成本收益分析法来评估重要的支出项。

4. 多标准分析(Multi-Criteria Analysis):通常在社会成本收益分析的基础上,评估那些产生各种经济、环境和社会影响的大型项目,并依多标准进行优先排序。

由此可见,采用IAM至少可以帮助城市生成大部分必要的信息,用于各种分析。一个完善的IAM应包括必要的各种决策工具及其使用手册,以帮助城市政府对财政开支事项做出优先排序。

四、城市应该如何实施IAM

IAM看上去很简单,不过是从已有的管理决策方法中挑选合适的方法付诸实践,但实际的操作却很不同。一个城市要实施IAM,首先必须建立有效的实施平台,并由以下四个主要支柱支撑:战略、组织架构、人力和财力资源、外部专业知识的引进。

(一)战略

通常,个体的创意从组织内部由下而上涌现。但国际经验表明,城市政府机构内部系统性的巨大变革,往往需要在战略层面得到了领导层的背书和支持。

《国际基础设施管理手册》把IAM战略定义为:“一个资产管理的战略,包括制定并实施资产建造、运营、维护、更新、置换、处理、绩效监控等相关的规划和实施项目,以确保在最优成本下实现必要的服务水平和其他运营目标。”但在实践中,这个战略定义未免过于严苛。当一个城市刚刚开始实施IAM时,最初的战略可能无法给出所有具体的规划和项目。因此,城市政府应该明确哪些是IAM需要解决的主要问题,并努力地推动解决这些问题。



题。城市政府在起步阶段应该逐步提高能力、建立系统和积累经验,应该更关注长期的流程而不是战略成果的细节,应该引入IAM的关键宗旨和原则,为IAM的逐步实施界定机构责任、制定优先事项并提供必要的资源。

(二)组织架构

IAM的实施需要配套的组织架构,通过组织内部责任分工,为技术管理层实施战略赋权。各基础设施部门或资产类型的优先排序,为IAM战略的实施提供出发点。由于每个城市都不一样,各个城市会采用不同的组织架构和时间表,但这些城市共同的成功因素可能包括:

- 1.有一名非常资深的城市管理者,努力践行IAM战略,承担IAM的领导职能和整体责任;
- 2.采用分步骤方式实施IAM,让最有利于IAM实施或需求最紧迫的部门(比如道路、供水或公共建筑)先行;
- 3.在实施IAM的部门内成立小型实施团队并由专人负责,团队中成员大多为现有员工,以便有人为IAM的应用负主责,但团队在必要时也需要有能力获取外部技能;
- 4.通过培训项目介绍IAM系统,以及学习那些已经实施IAM城市的的具体技术;
- 5.在整个组织内部开展宣传活动,清晰描述IAM的目标以及IAM如何帮助员工更好地开展工作;
- 6.与城市的信息技术部门紧密合作,规范、开发和采购适用于所有部门的信息技术与数据库;
- 7.为IAM实施过程设定可衡量的目标和时间节点,以便技术人员向领导层准确上报进展。

(三)人力和财力资源

一个城市在建立IAM平台时,需要将专用资源投入到实施IAM的部门和管理团队,最初的资源使用应该聚焦对实施部门在信息技术、培训和财务等方面的支持。IAM在早期阶段尤其是在建设资产数据库、调查资产状况、建立绩效基准等活动期间,需要大量资源、资金的投入。

当信息、工具和各项流程均配置到位后,专家时间和资金投入将持续产生回报。专家时间和资金投入应视作对管理基础设施的投资组成部分,其重要性等同于实体基础设施的投资。因此在起步阶段,IAM和其他大型项目一样需要专门的预算。那些经过筛选后负责率先实施IAM的部门不应该从自身现有的运营预算中挤出一小部分用于推进IAM。这种情形不仅阻碍潜在的进步,而且会削弱部门推进IAM的动力和干劲。

(四)外部知识的专业引进

任何开始应用IAM的城市都需要制定一个路线图,也需要外聘的专业支持。近四十年来,IAM的应用有了长足的进展。虽然它还不是一个完全成熟的专业实践领域,目前还没有可以提供所有功能的商业化的IAM系统,但是许多城市成功应用了其中的关键技术



和方法,国际文献也涵盖了诸多相关案例研究、手册和指南。中国城市可以考虑和有IAM实践经验的国际城市建立技术伙伴关系,学习分享先进经验,甚至开展短期员工交流项目。中国城市也可以结合自身能力和资源共同开发适合的IAM系统。不同城市之间的合作将使研发更具经济性,并有助于建立系统规范的统一标准。

五、投资规划和财政预算

中国城市公共基础设施的投资规划往往与城市财政预算衔接不足,财政预算较少考虑到基础设施资产使用损耗的价值与维护更新所需的成本。随着城市公共基础设施存量增大,其日常维护和管理费用支出也越来越大。因此,要从制度上早做准备,在城市财政预算中科学地估算城市公共基础设施资产的维护和管理费用支出,避免出现因维护不到位而导致公共基础设施过早破损老化的现象。同时,要树立一个新的管理理念,即必须在公共基础设施资产管理到位的基础上,再考虑和确定基础设施的新增投资规模。

作者简介:刘志,北京大学—林肯研究院城市发展与土地政策研究中心主任,研究员。

责任编辑:李 钧