

美国雨水收费制度设计及其启示

涂楠楠¹, 王建龙^{1,2}, 席广朋¹, 李俊奇^{1,3}

(1. 北京建筑大学 城市雨水与水环境教育部重点实验室, 北京 100044; 2. 北京建筑大学
北京未来城市设计高精尖创新中心, 北京 100044; 3. 北京建筑大学 海绵城市研究院,
北京 100044)

摘要: 近年来,城市化快速发展过程中雨水问题日益突出,海绵城市建设得到快速发展,但海绵城市建设项目普遍存在投资大、回报周期长、收益低、公益性强等特点。目前大多数海绵城市建设试点城市积极响应国家号召,采用PPP模式吸引社会资本参与海绵城市建设,以缓解政府的财政负担。针对城市化过程中雨水管理设施建设的资金问题,美国采用雨水收费的办法,为雨水设施的建设提供资金保障,并在推动雨水设施的建设方面发挥了激励奖惩和筹集资金的双重作用,但如何制定有效的雨水收费制度是一项长期、系统、复杂的工作。系统分析了美国的雨水收费模式、激励政策以及雨水收费计算方法等,以期为我国海绵城市建设过程中资金保障提供参考。

关键词: 雨水收费; 海绵城市; 制度设计; PPP模式

中图分类号: TU992 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2018)06-0035-06

Enlightments of American Stormwater Charge System Design

TU Nan-nan¹, WANG Jian-long^{1,2}, XI Guang-peng¹, LI Jun-qi^{1,3}

(1. Key Laboratory of Urban Stormwater System and Water Environment <Ministry of Education>, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China; 2. Beijing Advanced Innovation Center for Future Urban Design, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China; 3. Sponge City Research Institute, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China)

Abstract: In recent years, sponge city develops rapidly as an effective measure to cope with serious stormwater problems during the process of high-speed urbanization. However, the construction of sponge city commonly has a characteristic of great investment, long investment cycle, low profit and high degree of public interest. Currently, most of pilot cities implement the PPP model to relieve the financial burden of government. To deal with those problems, the stormwater charge policy in America was developed to provide sufficient funding for the construction of stormwater utility and to plays a dual role of incentive rewards, punishment, capital raising in pushing stormwater infrastructure construction and stormwater reuse forward. While, how to make an effective stormwater charge policy is a long-term and complicated work with systematic method. This paper systematically analyzed the stormwater charge mode, incentive policy and stormwater charge calculation method of America, in order to provide a reference for fund guarantee of sponge city in China.

Key words: stormwater charge; sponge city; system design; PPP model

2013年12月召开的中央城镇化工作会议上, 习总书记提出“建设自然积存、自然渗透、自然净化

的海绵城市”的要求。2014年10月,住房和城乡建设部印发了《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》;2015年1月,财政部、住房和城乡建设部、水利部发布了《关于开展中央财政支持海绵城市建设试点工作的通知》,启动了试点城市申报工作;2015年10月,国务院办公厅发布《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发[2015]75号)。2015年12月20日—21日“中央城市工作会议”召开,会议提出提升建设水平,加强城市地下和地上基础设施建设,推进海绵城市建设。与此同时住建部、国开行联合发布了《关于推进开发性金融支持海绵城市建设的通知》,其中要求充分发挥开发性金融对海绵城市建设的支持作用。

政府政策的支持使海绵城市建设得到了快速发展,PPP模式作为一种主要的投融资方式也得到了广泛应用,但由于海绵城市项目投资大、回收期长、公益性强等特点,实际操作过程中大多数PPP项目仍以政府购买服务为主,难以形成有效的融资模式,使社会资本从建设项目直接得到回报收益,因此,如何结合我国国情建立海绵城市建设资金保障的长效机制,是海绵城市建设的重要内容。

1 美国雨水收费制度

1948年美联邦政府制定的《联邦水污染控制法》是美国历程上第一部雨水管理法规文件,1972年该法案经国会修订后改称为《清洁水法》,它是一部水资源管理的综合性法律文件,也是美国推行雨水管理的基本法律依据,是第一部国家法律层面提出严格禁止未经许可的污染物排入地表水体。随着《清洁水法》的颁布,美国显著地削减了排入水体的污染负荷,特别是来自工业设施和污水处理厂的点源污染。

1977年,在自然资源保护委员会要求下,美国EPA在《清洁水法》基础上提出“国家污染物排放许可证制度(National Pollutant Discharge Elimination System, NPDES)和最大日负荷(Total Maximum Daily Load, TMDL)”,并在美国超过3700个市县强制执行一系列为解决水生态问题所采取的雨水控制措施。然而,对于雨水水质更加严格的要求,需要投入大量的资金用于雨水设施建设,国会的资金显得捉襟见肘,无法保障获得足够的用于雨水水质处理的建设资金,迫使地方政府探索新的雨水管理方式。

此时,开始考虑将雨水设施建设的财政负担分担给土地开发业主单位和个人。

EPA在NPDES法律的第二阶段中要求:少于10万户居民的社区应执行新的雨水径流削减标准,为了解决雨水设施建设的巨大资金缺口问题,大多数地区成立了雨水公共事业部门(Stormwater Utility)来筹集第二阶段雨水相关项目的建设资金^[1],雨水排放许可收费制度是筹集资金的一种主要方式,即向业主收取适当的“雨水排水管网”的使用费^[2]。除了制定雨水排放许可外,联邦和各州还采取了一系列的经济激励手段,如使用总税收、发行义务债券、补贴、联邦贷款等方式鼓励人们采用新的雨水管理方法^[3]。

2 美国雨水收费方式

雨水费又叫雨水设施费,是一种致力于改善雨水排水系统、缓解内涝灾害、改善水环境质量的建设费用。按照EPA雨水相关法律文件规定,雨水费向雨天产生雨水径流的每一位业主收取,依照排放主体付费的原则收取雨水费。在美国,雨水收费制度已实施多年,除了政府部门与服务部门传统拨款方式外,雨水收费制度为雨水管理部门提供了稳定的专项资金来源,是一种很好的资金筹集方式。雨水基础设施属公益性较强的项目,一般按照用户群体的比例来收取雨水费,不透水面积、总面积、不透水面积比例和土地利用方式是确定雨水费最常用的参数^[4],其中,不透水面积是最大的影响因素。

2.1 雨水收费的必要性

① 减轻政府财政负担:随着雨水排放标准的提高和雨水水质控制的日益严格,大量的雨水基础设施需要新建或改建,资金需求大,政府负担重。

② 建立公正筹资方式的需求:雨水收费遵循使用者付费原则,在推动雨水项目建设中是一种较为公正的融资方式。

③ 满足相关法规的需求:a. 满足NPDES第二阶段许可制度要求;b. 实现州与联邦政府为保障雨水径流水质所规定的MS4许可。

④ 保障财产损失的需求:城市在强降雨时面临洪涝的威胁,雨水收费将积极推进城市基础设施建设,从而减轻城市在强降雨时面临的风险和财产损失。

2.2 雨水费来源

地方政府面对日益严格的雨水排放要求以及雨

水管理成本的增加,开始寻求有效的方法筹集资金用于雨水设施的建设,为了提供稳定的资金来源,让作为土地拥有与管理者的市民与政府受益,政府建立了雨水收费制度。

表 1 列出了几种雨水项目的融资方式以及优缺点分析^[5]。

表 1 雨水费不同获取方式的优缺点
Tab. 1 Advantage and disadvantage of stormwater fee under different obtainable mode

项目	优 点	缺 点
从价/常 规基金	收费方法成熟;极少纳 税人会对其感到不满; 公正可靠	资金非专一用途,因此可能 导致资金不足或不稳定;雨 水项目需要与其他项目共 同竞争资金;纳税人的税款 无法反映雨水的税收负担, 因此无法采取激励或修正 措施
统一收 费,基 于饮 用 水 的 消 耗 量	收费方法成熟;比起常 规基金,此种收入更具 有可预测性	在水务部门内,资金不专供 雨水项目;纳税人的税款无 法反映雨水负担,因此无法 采取激励或修正措施;通常 不能被用于大型的基建投 资;公正性存疑
分开收 费,基 于平 均 水 平	专项基金;相比于 IPAs (个体地块评估),更易 于实施与管理;接近使 用者付费原则	相比于常规基金/统一收 费,实施与管理费用更高; 基于平均水平,无控制雨水 负担的激励手段;对于完整 的雨水管理来说,资金通常 不足;需要消费者认可;不 能被用于大型的基建投资; 公正性存疑
分开收 费,基 于个 体 地 块 评 估	专项基金;对于雨水负 担具有很好的预测性, 最符合使用者付费模 式;通过调查问卷所得 到的数据能有效运用 于流域管理;提高公众 对雨水负担的重视程 度	实施与管理花费最高;不能 被用于大型的基建投资;费 用上涨会遭到消费者反对; 公正性存疑

各州雨水管理的主要依据是联邦政府的雨水相关法律文件,该文件主要由州一级的环保部门和各基层县市制定,雨水公共事业部门(Stormwater Utility)是雨水收费制度的主要执行者,即通过对用户征收相应费用作为雨水设施建设的基金,征收方式与自来水费、污水费、电费类似,但雨水公共事业部门没有直接的方法去测量每个住户的雨水使用情况,无法像水表或电表一样。雨水公共事业部门收取的费用只能用于雨水相关的项目,为雨水设施的维护、修理和建设提供资金来源,经环境质量委员会的许可后,也可用于城市改善河流和湖泊水质的相

关设施建设。

2.3 雨水费组成

雨水费一般由两部分组成,即雨水基本费和不透水面积费。雨水基本费无论不透水面积的大小,要求所有雨水排放者均要付费,其主要针对道路及停车场等公共区域的不透水面积所产生的雨水径流进行收费,这些基本费用于支持如运输服务、街道清扫以及设施维护等,不同地区雨水基本费收取标准也不同,在塞勒姆(Salem,新泽西州)雨水基本费的标准为 10~12 美元/月,而在迪凯特(阿肯色州),雨水基本费的标准为 3 美元/月。不透水面积费是基于业主所占有不透水区域的面积,其中包括屋顶、停车场、车道等,这部分费用通过区域内的等效居住单元(ERU)计算,在塞勒姆一般一个等效居住单元(ERU)需要支付 5~6 美元/月。在芝加哥,雨水收费也是以不透水面积的比率为依据,替代方法包括基于土地利用类型的径流系数、每个客户的固定费用以及这些费用的组合^[6]。美国塞勒姆的雨水费用的构成(见图 1)分析表明,雨水费中约一半用于雨水的水质和水量控制。

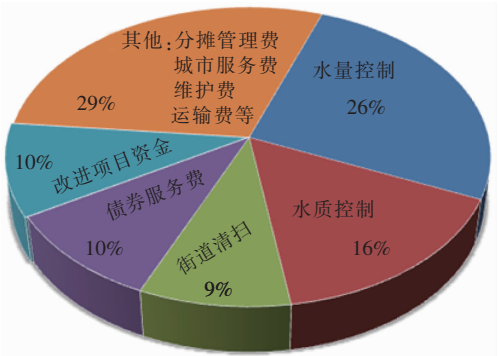


图 1 美国塞勒姆雨水费构成
Fig. 1 Constitution of stormwater fee in Salem

2.4 计算方法

雨水费用计算主要有两种方法,一种是以居住区为单元(包括单一住宅和复合式住宅),第二种是以非居住区为单元(其他类型住宅)。

① 单一住宅和复合式住宅

对于居住区,美国一般采用等效居住单元(ERU)为计费单位的算法,即以 1 户家庭居住单元平均不透水区域面积为 ERU 值,不透水面积在同一等级范围的住户,其缴纳的雨水费相同。对于部分单户家庭住宅和复合型住宅,不透水面积的增加会

使这类地区超过一个计费单位(ERU),此时根据不透水区域面积大小将雨水费分为几个等级。例如,马里兰州住宅水质保护费分为五级,计算公式为:计费单位 \times 每计费单元付费金额=住户水质保护费(WQPC)。表 2 是马里兰州住宅分级算法的计费依据。根据住户面积所属的级数折合成 ERU 的倍数,计算需要缴纳的雨水费。美国许多州都采用此种算法,哥伦比亚特区从 2010 年起也采用这种方法计算雨水费。美国一些典型地区的雨水费结构如表 3 所示^[7]。

表 2 马里兰州住宅分级及计费单位

Tab. 2 Residential classification and corresponding charge unit in Maryland

住宅分级(2013 年—现在)	计费单位/ERU
第 1 级($\leq 93\text{ m}^2$)	0.33
第 2 级($93 \sim 131\text{ m}^2$)	0.5
第 3 级($131 \sim 317\text{ m}^2$)	1.0
第 4 级($317 \sim 354\text{ m}^2$)	1.5
第 5 级($354 \sim 540\text{ m}^2$)	2.0
第 6 级($540 \sim 577\text{ m}^2$)	2.5
第 7 级($> 577\text{ m}^2$)	3.0

表 3 美国一些州的雨水费构成及年雨水费

Tab. 3 Constitution of stormwater fee and annual stormwater fee in some states of America

地区	收费时间	人口	年收入/美元	级数/ SFR	雨水费/ (美元 \cdot ERU ⁻¹)	信用额度 上限/%	是否用于 CSO
Portland, OR	1977 年	586 000	382 000 000	2	287	35	是
Chattanooga, TN	1993 年	168 000	20 000 000	1	105	85	是
City of Stuart, Florida	1993 年	16 000	619 000	2	47	100	否
Prince William County, VA	1994 年	419 000	8 000 000	2	36	50	否
Montgomery County, MD	2002 年	972 000	17 000 000	7	88	SFR;50;NR;60	否
Raleigh, NC	2004 年	400 000	16 000 000	5	48	原位;20;场外 30	否
Richmond, VA	2009 年	200 000	8 000 000	3	45	50	是
NEORS, Cleveland OH	2012 年	1 000 000		3	61	100	否

② 其他类型住宅

对于非居住区,ERU 采用另一种方式计算,即依据业主占有 ERU 的倍数,例如,按照 300 m² 为一个 ERU 划分,3 865 m² 的商业用地业主将要支付 13 倍的 ERU 雨水费。ERU 法最大的优点在于算法简单、易于公众理解,缺点是没有把未开发地块和空地的区域考虑在内。此方法是基于建筑物占地面积,指的是雨水不能往下渗透的部分。例如对单门独户的住宅来说,门前的人行步道和车库前的车道面积都要计算在内^[8]。在威廉王子县,因为住宅雨水费不按占用绿地面积计算,所以对住户车库前的车道宽窄有所限制,除非车库门到马路之间小于一定距离,否则车道只能是一辆车的宽度,以保留更多可以透水的土地。

3 美国雨水激励政策

美国雨水激励政策通常有两种形式,一种是费用返还或者发放补助金,一般采取一次性补助的方式,是针对与政府部门协同完成雨水管理计划目标而给予住户部分补偿费用;另外一种形式是信用额度^[9],信用额度是在雨水正常收费基础上给予折扣,因为纳税人在满足原位雨水控制利用标准时同

样减少了政府用于雨水管理的费用。符合条件的用户能够申请安装雨水设施并获得相应的奖励,获得条件包括削减洪峰流量、减少雨水径流污染或是提高水质以及这三种条件的结合。同时,对于特殊地块还将予以豁免。

3.1 信用额度

信用额度是对采用雨水控制利用措施的用户给予雨水费的折减,其中简易控制措施申请信用额度的最多。其实施还应考虑以下几个问题:

① 适用对象。大多数地区的信用额度仅针对非居住区,单门独户(SRF)没有资格获取信用额度,因为住户的不透水面积与原位控制措施对雨水的控制量一般都较小。例如,安装雨水桶虽然对雨水外排总量削减有一定的效果,但对径流总量控制影响很小。假设在 90 m² 的土地上一场 30 mm 的降雨所产生的径流量为 2.70 m³ (径流系数以 1 计),而典型雨水桶能收集的雨水量一般仅为 208 L,因此住户至少需要 13 个雨水桶来收集 30 mm 降雨所产生的径流,而大多数住户远远没有这么多雨水桶。另一方面,将居住区排除在外可以减少项目管理的行政负担。

② 适用条件。影响雨水管理费的最重要因素是水质与水量的控制效果,因此原位雨水控制措施需解决其中的一个问题或同时都解决,才能获取信用资格。

③ 额度限制。通常大多数雨水控制措施可获得5%~30%的信用额度,直接排放额度在20%~50%之间。通常每个雨水措施都有一个最大信用额度限制,这是为了保证所有的设施类型都对雨水基金的筹集作出了贡献。最大信用额度是基于以下三个方面:a. 雨水设施的类型和规模;b. 雨水设施汇水区域中不透水面积的大小;c. 雨水设施对水质和水量的控制效果。此外,每位业主都应该分担这笔投资,因为,即使雨水径流原位处理或储存后仍会有雨水径流进入排水系统中。政府限制可获得的最大信用额度为50%。表4是某企业拟定的信用项目与预测的能达到信用资格的项目数量。

表4 雨水项目最大信用额度

Tab.4 Maximum credit of stormwater projects

项 目	最大信用额度/%	业主数目
雨水塘	25	660
雨水桶、蓄水池	10	50
雨水花园、透水铺装	15	20
商业类型就地雨水控制设施	50	100

3.2 费用返还或补助金

这种激励政策适用于安装了规定类型的雨水控制措施的居住用地以及小型商业用地。在乌尔班纳(美国伊利诺伊州),信用额度政策与激励政策是相互排斥的,即同一业主不可同时获得信用额度与激励两种政策补贴,那些符合信用额度与激励政策的项目必须在两者中选其一。表5是乌尔班纳符合这些激励政策的雨水设施类型及奖励最高额度^[4]。

表5 激励政策雨水设施类型及奖励最高额度

Tab.5 Maximum available credit of different stormwater control measures 美元

激励类型	最高额度
雨水桶	50
雨水花园	250
径流率削减	250
径流体积削减	250
径流水质	250
可获取激励总金额	300
注: ①每十年一次,用户用于激励政策的雨水桶数量最高为2个;②每十年只能获得一个上述类型的250美元;③激励政策资助额度不超过投资最大雨水设施建设费用的25%。	

3.3 特殊区域

城市开发地块无论是公共的还是私人的都需要缴纳雨水费,然而,对于特殊地块将予以豁免,减免条件不会依据住户年龄、免征额度以及个人或机构的地位,而根据以下几种情况:a. 未开发地块。不透水面积<28 m²的区域。b. 公共道路。改进后的公共街道,这包括由政府维护的公共设施内的道路以及公共交通的汽车道路。c. 车站。铁轨、枕木以及碎石不需要缴纳雨水费,但火车站其他需要进行维护的建筑或地块都需要缴纳雨水费。d. 公共机场跑道/飞机滑行道。机场跑道以及飞机滑行道不需要缴纳雨水费,但机场的剩余部分例如航站楼、柏油碎石路面、斜坡或设备放置区域等已开发地块需要缴纳雨水费。

4 美国雨水收费制度对我国的启示

美国雨水费的征收方式主要依据使用者付费的原则,根据土地权属和开发责任主体不同,制定了不同的收费原则。政府负责建设的公益性较强的项目,通过在相关税收中专门设立用于雨水设施建设的基金,私人住宅则由私人业主根据用地面积和土地开发情况支付雨水费,不同州结合当地条件制定了不同的收费原则和收费标准,同时采取激励方式鼓励住户安装小型的雨水设施从源头控制雨水径流污染,实现雨水资源化利用,充分协调政府、雨水管理部门以及用户之间的协同作用,在推动雨水设施的建设和雨水利用方面发挥了激励奖惩和筹集资金的双重作用。

我国在雨水管理政策方面也经历了多年的探索,如2012年北京出台雨水利用奖励政策,建筑小区建设雨水调蓄池,政府补贴费用为500元/m³。近年来国务院和相关部委也先后发布了一系列文件,例如与海绵城市相关的10部规范标准将陆续完成修订,各地市近年来也分别从制度、政策、规范标准等多方面进行雨水管理模式的探索。海绵城市建设从管理和技术层面提出了更高的要求,将海绵城市建设提升为一种新型的城市发展方式。但海绵城市建设涉及众多专业、多部门,为实现海绵城市建设目标需要大量的资金投入,目前PPP模式又难以有效缓解政府的财政负担。2016年11月国务院办公厅印发了《控制污染物排放许可制实施方案的通知》,明确了许可制度在污染物总量控制中的应用,虽然没有明确雨水管理内容,但从国外经验和长期

治水的实践经验来看,雨水排放许可制度是提升雨水管理水平和缓解雨水设施建设资金缺口的一种有效手段。因此,如何结合我国现行管理体制和土地开发利用模式,借鉴发达国家的管理经验,探索一种雨水设施建设资金保障的新模式,对于海绵城市建设至关重要。美国雨水排放许可和收费制度对我国的启示有以下几点:

① 需要尽快完善雨水相关的法律制度,为海绵城市建设提供法律和制度保障。目前,《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《水污染防治行动计划》等法规文件中均需要加强对城市雨水管控的要求,将雨水的多目标控制作为今后雨水管理的重要内容,纳入污染物总量控制范畴,明确雨水控制目标和要求,尤其应将雨水管控内容纳入土地开发的管控环节。

② 统筹协调各个职能部门和各专业,加强流域管理。海绵城市建设涉及建筑、市政、环境、水利、景观等各个专业和项目建设的各个阶段,需要建立各主管部门、各专业的协调衔接机制。同时应打破传统城市辖区分段治水的模式,以流域为单元,统筹上下游,建立流域管理模式。

③ 加强城市水文、雨水控制利用技术、雨水管控制度等方面的基础研究。海绵城市建设提出水量、水质统筹考虑的多目标控制策略,需要尽快开展城市区域雨水径流峰值、总量控制等基本水文参数的研究,研发适宜于不同地区和控制目标的雨水控制利用技术,开展雨水管理政策的评估等方面的基础研究。

参考文献:

- [1] Thurston H W. Opportunity costs of residential best management practices for stormwater runoff control [J]. J Water Resour Plann Manage, 2006, 132(2): 89-96.
- [2] Avi Brisman. Considerations in establishing a stormwater utility [J]. Southern Illinois University Law Journal, 2002, (26): 505-507.
- [3] 李俊奇, 刘洋, 车伍. 发达国家雨水管理机制及政策 [J]. 城乡建设, 2011, (8): 75-76.
- Li Junqi, Liu Yang, Che Wu. Stormwater management mechanism and policy in developed countries [J]. Urban

and Rural Development, 2011, (8): 75-76 (in Chinese).

- [4] Hector Cyre, Scott Tucker, Doug Harrison. Guidance for Municipal Stormwater Funding [M]. USA: National Association of Flood and Stormwater Management Agencies (NAFSMA), 2006.
- [5] Melissa Keeley. Using individual parcel assessments to improve stormwater management [J]. JAPA, 2007, 73(2): 149-160.
- [6] Chris F, Charles C, Greg H. Georgia Stormwater Management Manual [M]. USA: Atlanta Regional Commission, 2016.
- [7] Van Der Tak L, Bishton K, Matichich M. User-fee funded stormwater programs: the 2013 WEF manual, and lessons learned from recent stormwater utilities [A]. Proceedings of the Water Environment Federation [C]. USA: WEF, 2015.
- [8] 红旗. 美国房产要缴纳雨水费 [J]. 市场经济与价格, 2014, (11): 26-26.
- Hong Qi. American homes pay for rain [J]. Market Economy & Price, 2014, (11): 26-26 (in Chinese).
- [9] Doll A, Scodari P F, Lindsey G. Credits as economic incentives for on-site stormwater management: issues and examples [A]. Proceedings of the US Environmental Protection Agency National Conference on Retrofit Opportunities for Water Resource Protection in Urban Environments [C]. Chicago, IL: WEF, 1998.



作者简介:涂楠楠(1994-),女,安徽滁州人,硕士研究生,研究方向为城市雨水控制与利用。

E-mail: 1146941884@qq.com

收稿日期: 2017-07-12