

# 引水渠工程对古罗马城市社会发展影响初探

张译文

福建师范大学社会历史学院, 福建 福州

收稿日期: 2024年5月14日; 录用日期: 2024年7月1日; 发布日期: 2024年7月10日

## 摘要

古罗马引水渠工程是古代水利工程的杰出代表, 在古罗马的社会发展中扮演着重要角色。古罗马引水渠工程对社会生活的影响是多方面的。一方面, 它对古罗马的城市文化生活产生了深远影响, 它在一定程度上改善了卫生条件, 丰富了文化生活, 推动了商业活动和贸易往来; 另一方面, 它也促进了古罗马社会发展进程, 如水利工程技术和城市管理系统的发展、城市结构和规划的改进、建筑技术的提升、农业生产的推动以及对外关系的改善等。古罗马引水渠工程作为古代水利工程的辉煌成就, 不仅在古罗马城市生活中发挥着重要作用, 还在城市发展史上具有极高的地位和意义。通过研究引水渠工程对城市发展的影响, 我们可以更深入地了解古罗马社会的发展历程, 了解古代水利工程在城市生活中扮演了怎样的角色。

## 关键词

古罗马, 引水渠, 水资源, 水利工程, 城市生活

## A Preliminary Study on the Impact of Aqueducts on the Social Development of Ancient Roman Cities

Yiwen Zhang

College of School and History, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian

Received: May 14<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jul. 1<sup>st</sup>, 2024; published: Jul. 10<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The ancient Roman aqueducts were outstanding representatives of ancient water conservancy projects and played an important role in the social development of ancient Rome. The impact of

the ancient Roman aqueducts on social life is multifaceted. On the one hand, they have had a profound impact on the urban cultural life of ancient Rome. To a certain extent, they have improved sanitary conditions, enriched cultural life, and promoted commercial activities and trade; on the other hand, they have also promoted the development of ancient Roman society, such as the development of water conservancy engineering technology and urban management systems, the improvement of urban structure and planning, the improvement of construction technology, the promotion of agricultural production, and the improvement of foreign relations. As a brilliant achievement of ancient water conservancy projects, the ancient Roman aqueducts not only played an important role in the urban life of ancient Rome, but also had a very high status and significance in the history of urban development. By studying the impact of aqueducts on urban development, we can have a deeper understanding of the development process of ancient Roman society and understand the role of ancient water conservancy projects in urban life.

## Keywords

Ancient Rome, Aqueducts, Water Resources, Water Conservancy Projects, Urban Life

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

在古罗马的城市发展史中，排水系统是一项至关重要的基础设施，而引水渠的建设更是水资源利用中不可或缺的一环。引水渠作为古罗马水利工程的重要组成部分，深刻影响了古罗马城市社会的发展。古罗马的引水渠网络延伸千里，它的建造和维护涉及了众多工程技术，不论是地势选址还是材料选择，渠道设计还是水流控制，都体现了古罗马人在水利工程方面的卓越智慧和技艺。这些引水渠为古罗马城市提供了清洁的饮用水，源源不断的水源还被用于了灌溉农田、供给公共浴场、驱动水车等，为古罗马城市的发展提供了强大的支撑。

本论文探讨的主题是引水渠对古罗马城市社会发展的影响。引水渠的建设是古罗马城市发展史上的杰出成就，同时也是人类文明进步的见证。研究引水渠如何影响古罗马城市生活和社会进程，不仅能更好地理解古罗马城市的发展历程和社会结构，还可以为现代城市规划和水利工程建设提供一定的启示和借鉴。

## 2. 引水渠的兴起与发展

引水渠是古罗马人利用水利工程技术建造的一系列水道系统，用于从远处的水源地引导水流到城市和乡间农田等需要用水的地方。这些引水渠在古罗马时代起到了重要的供水和灌溉作用，也被认为是古罗马工程学的杰出代表成就。古罗马第一条排水系统是建于公元前 6 世纪的大下水道(Cloaca Maxima)。由于罗马城地势较低，经常受到周边泛滥的河流和其他溪流的影响而导致城市内部积水，因此，大下水道最初的建造是为了排除罗马城的洪水，从而确保城市的干燥和清洁。之后，随着古罗马城市的发展以及对水资源需求的日益增加，人们开始意识到利用引水渠引水进城的重要性。传统上认为，古罗马的第一条引水渠是阿庇亚引水渠(Aqua Appia)，建于公元前 312 年，它沿着普雷内斯蒂纳大道(Via Praenestina)将水引入罗马，并将部分水源供给了马克西姆斯竞技场(Circus Maximus)附近的居民使用[1]。自第一条引水渠建成后，古罗马的水利工程逐渐发展起来，引水渠系统不断完善，用途也扩展到供水、灌溉农田等

方面。共和国时期，罗马共修建了四条引水渠，即阿庇亚引水渠、公元前 272 年修建的老阿尼奥引水渠(Aqua Anio Vetus)、公元前 144~前 140 年修建的马尔西亚引水渠(Aqua Marcia)和公元前 125 年修建的塔普拉引水渠(Aqua Tepula) [2]。

我们今天所说的引水渠(Aqueduct)一词来自于拉丁语“*aquae ductus*”，意为水的输送[2]。引水渠分为地表引水渠、拱桥引水渠和地下引水渠等几种形式。虽然依地势而建的拱桥引水渠宏伟且最富盛名，但古罗马应用最广泛且最典型的是地表引水渠，这类引水渠是紧贴地表的管道，为了保护河道，它通常位于地下约 50 厘米至 1 米处[3]。自罗马共和国至罗马帝国的几个世纪里，数十条水道、地下管道和拱桥被建造起来，将水从远处的山区和泉源引导至罗马城。绝大多数引水渠，尤其是各省的引水渠，都是在帝国时期建造的，水道通常由混凝土构建而成，经过精密的设计和工程施工，以确保水流稳定和持续[3]。引水渠系统的独创性表现在能够大规模的移动和储存水[4]，它的供水量能力极为庞大，如罗马最大的引水渠新阿尼奥引水渠(Aqua Anio Novus)，每天排水近 30 万立方米[5]，以满足罗马城市人民的日常用水需求。引水渠的建成极大地改善了罗马城的供水条件，为城市的发展和繁荣提供了重要保障，同时也使得城市内的公共浴场、喷泉、市场等设施得以充分利用水资源，提高了城市居民的生活质量。

除了引水渠的建造，为确保水道系统的稳定运行和持续供水，水道的修护也是一项庞大且持续不断的工作。一般情况下，水并不是直接填满通道的，管道的实际尺寸取决于人们是否能够进入管道进行维护，通常水不超过两侧的三分之一[3]。古罗马人会定期清理引水渠内部的沉积物、杂草和其他障碍物，以保持水道的畅通。当引水渠系统出现漏水或破损的情况时，古罗马人会及时使用水泥、石灰或其他密封材料修补这些问题，以防止水流损失和渠道进一步受损。引水渠的结构经常会因时间和自然因素而受到损坏，这种情况下，罗马人会对其进行加固工作，以加强渠道的稳定性和耐用性。根据考古发现，对引水渠的维护包括修补石头或混凝土结构，加固渠道边缘，以及增强渠道的支撑结构等。除此之外，古罗马人也会监测和维护引水渠的水源，确保水源地的水质和水量保持在一定的标准，从而保证供水的持续稳定。引水渠的修护工作通常是由当地政府、社区组织或专业工程师负责进行的。根据弗朗提努斯的说法，水渠的维护也有由检察官交给承包商的案例，这些承包商必须在城市内外雇佣固定的奴隶，并在公共记录中记录每个地区雇佣奴隶的名字[6]。古罗马人会组织社区居民参与修护工作，并建立有效的管理体制，以确保渠道系统得到有效的维护和管理。

引水渠工程的建造反映了古罗马在水利工程方面的卓越成就，它不仅解决了城市的供水问题，也为农田灌溉提供了支持，其重要性不言而喻；它不仅为城市提供清洁水源，还支持了城市内的公共设施，如浴场和市场。古罗马引水渠系统的建立标志着城市基础设施建设的重大进步，为城市的繁荣和文明发展奠定了基础，并影响着罗马人生活的方方面面。

### 3. 引水渠工程丰富了古罗马城市生活

在古罗马的城市生活中，引水渠扮演着至关重要的角色。无论是在卫生条件的改善、文化生活的丰富化还是商业活动的繁荣等方面，古罗马引水渠工程都起到了不可或缺的作用。

#### 3.1. 引水渠工程改善城市卫生

古罗马引水渠工程的建立显著改善了城市的卫生条件，对城市居民的健康产生了积极影响。首先，引水渠系统的建设有效减少了城市内部的污水积聚问题。在古罗马城市的早期阶段，缺乏供水系统导致居民习惯于在城市内随意排放污水，出现了污水滞留和蔓延的问题，这些都成为了疾病传播的重要源头。在没有污水处理厂的情况下，公共卫生的基本保障是不断地冲洗排水沟，这就需要源源不断的溢流[6]。引水渠的引入使得居民有了可靠的供水来源，减少了对城市内部河流和溪流的污染，从而降低了疾病的传播率。

其次,引水渠系统为城市居民提供了清洁的饮用水和洗浴水源。古罗马人通过引水渠从远处的山区泉水引入清澈的水源,使城市居民可以方便地获取到清洁的饮用水和洗浴水,从而提高了个人卫生水平。老普林尼曾写道“世界上最著名的冰凉和有益健康的水,是荣耀的罗马城里的玛西亚(Marcia),它是神赐给这座城市的礼物之一。它起源于佩利尼山脉(Paeligni)的最深处,穿过玛西亚湖和富辛湖(Fucine),直接通往罗马”[6]。清澈健康的水源进一步减少了因饮用污水或接触污染源而引起的水传染病的发生率,保障了城市居民的健康。另外,引水渠的建立也为城市卫生设施的发展提供了支持。清洁的水源流遍整个罗马城镇,为公共浴场、喷泉、公共厕所和私人住宅等设施的运作提供了基础,促进了这些设施的兴建和发展[4]。公共浴场成为城市居民进行身体清洁和社交交流的重要场所,喷泉成为城市的装饰品和社交聚集点,这些设施的建立进一步提升了城市的卫生水平和文化氛围。古罗马引水渠工程的建立对城市卫生条件的改善起到了至关重要的作用,它通过提供清洁的供水源,从而减少污水积聚,促进卫生设施的发展。引水渠系统为古罗马城市居民提供了良好的生活环境,居民的健康和生活方式有了一定保障。

### 3.2. 引水渠工程构筑城市水文化

古罗马引水渠工程的建立不仅改善了城市的供水条件,还为城市的文化生活注入了新的活力,使罗马城成为文化与艺术中心。引水渠系统除了为城市提供充足的清洁水源外,还为公共浴场的兴建和运营提供了基础。对于一个罗马人来说,浴场不仅是洗澡的去处,它还是锻炼、放松、教育、梳理、社交、吃饭、甚至做生意的地方,它为城市居民创造了丰富多彩的文化娱乐生活。浴场的一个重要特点是可供全民使用,大型公共浴场要么是免费的,要么只收取象征性的入场费[7]。其次,引水渠系统为城市增添了各式各样的喷泉和水池,这些都成为了城市的装饰品和重要社交场所。水第一次被用作装饰元素是在罗马时期[8],在罗马最鼎盛的公元1世纪,它就拥有11条引水渠,提供了大约9立方米/秒的水,这远远超过大多数现代城市的可用水量,因此,流入罗马的水量并不是城市生存所必须的,其本质上是一种文化状态[8]。古罗马的喷泉通常由雕塑精心打造,融合了高雅的建筑艺术,常常被视为城市的标志性建筑之一。喷泉一方面象征着权力,另一方面还美化了城市的环境,是为居民提供休息、聚会和社交的重要场所,极大的丰富了城市的文化氛围。引水渠系统的建立还促进了公共建筑和城市空间的美化与装饰。古罗马的公共建筑常常在设计中融入水景,这为建筑增添了独特的艺术性和观赏性。这些建筑和景观是文化的载体,传承着古罗马的建筑艺术和文化传统。从上面的分析我们可以看出,古罗马引水渠工程的建立为城市的文化生活注入了新的活力,丰富了居民的日常生活。这些公共浴场、喷泉和装饰性水景等基础设施的建设,使引水渠系统成为了城市文化生活中不可或缺的一部分,为古罗马城市的繁荣和文明发展做出了贡献。

### 3.3. 引水渠工程促进商贸活动

古罗马引水渠工程的建设促进了城市的商业活动和贸易往来,为古罗马城市经济发展提供了动力。首先,引水渠系统解决了城市的供水问题,这成为城市拥有良好商业环境的必要条件。随着城市供水系统的改善,古罗马城市的商业活动迅速发展,其中,最具代表性的变化是公共喷泉和浴场成为了罗马人进行商业活动的主要场所,这使各类贸易更加便利,促进了商贸活动和商品流通。其次,引水渠系统的建设使城市手工业迅速发展,水作为动力推动机械,为水磨坊和纺织工业提供了稳定的水源[2]。周边地区的农业生产效率得到了提升,农产品的产量和质量都有所提高,这为城市提供了丰富的粮食和农产品,在满足居民的生活需求的同时,也创造了良好的商业机会。充足的手工业和农业产品使繁荣的市场贸易成为可能,推动了城市的商业活动和经济发展。这些商业活动甚至扩展到外部地区。商人们可以利用水路来运输各种货物,对水资源的利用便利了货物和人员的交流和流动,拓展城市贸易网络的同时,又加强了城市与外部地区的贸易和商业活动。



## 4. 引水渠工程推动了古罗马社会进程的发展

引水渠工程不仅丰富了古罗马的城市生活，还对社会历史进程起到了关键性作用，它不断改进水利工程技术 and 城市管理系统，影响着城市结构和规划，对建筑技术的改进、农业发展、人口增长甚至对外关系起到了关键性作用。

### 4.1. 引水渠工程促进水资源管理

古罗马引水渠的建设推动了水利工程技术的进步和城市水资源管理的发展。首先，水利设施建设的进步和传播离不开古罗马引水渠系统的建立。古罗马人在建造引水渠的过程中，积累了丰富的工程经验和 技术知识，包括水道设计、水流控制和建筑材料选择等。他们通常会采用找平、虹吸管、拱券等多种技术改进引水渠的修建[2]，为了缩短长度，桥梁、拱廊和隧道也是古罗马人经常采用的建造模式，这些技术经验不仅在古罗马境内得到了广泛应用，还通过贸易和文化交流传播到了欧洲其他地区，甚至为后世的水利工程建设提供了宝贵的参考和借鉴。其次，古罗马引水渠系统的管理和维护成为水资源管理中的关键一环。古罗马人通过建立严格的水资源分配制度和法规体系，对引水渠系统进行了科学的管理和维护，以确保水资源的合理利用。古罗马引水渠基本是根据重力流原理进行工作的，他们会修建水库，当水到达城市时，拥有配水箱的三个隔间会与水库相连，接收水源。水库通有三根管道，每根都连接水箱，这样当水从两端的水箱溢出时，就可进入其他水箱。中央蓄水池的管道用于连接城市中的水池和喷泉，第二个水箱的管道通向浴场，而第三个水箱的水源则提供给私人住宅[9]。在罗马帝国时期，为方便管理，奥古斯都还设立水务官对水利工程和水资源应用进行管理，并以立法的形式禁止破坏水利设施。除此之外，引水渠工程的建设还对古罗马的城市结构和规划产生了深远影响，推动了城市的扩张和发展。引水渠系统为城市提供充足水源，使城市得以扩张和发展。罗马城市的建筑构成要素包括：商业区、广场、剧场、竞技场、军营及诸多的公共浴场、厕所、喷泉、引水渠[10]，在城市规划中，水源通常被视为城市的中心，很多城市公共设施的建设都围绕水源展开，这些都表明引水渠的建设对古罗马城市的治理与发展起到了推动作用。

### 4.2. 引水渠工程提高建筑技艺

引水渠工程的建设促进了古罗马建筑技术的进步和发展，显著改善了城市的建筑环境。通过前面的分析，我们了解到引水渠系统可以为城市提供充足水源，推动公共建筑和市政工程的兴建。古罗马人在城市中修建了许多雄伟壮观的公共建筑，如浴场、剧场、斗兽场等，这些建筑是城市的标志性景点和文化遗产。引水渠系统为这些公共建筑的兴建提供了可靠的水源和供水设施，使这些建筑得以充分发挥功能，成为城市文化和娱乐生活的中心。其中，喷泉成为城市中最重要文化符号，而作为社交场所的浴场则促成了古罗马独特的洗浴文化。其次，引水渠工程的建设促进了建筑材料和技术的发展。古罗马人在建筑中广泛使用了混凝土、石灰、砖石等材料，因为混凝土和切割过的砖石具有很强的抗压能力，这些经验都来自于引水渠的修建；罗马建筑中运用了大量拱形结构、穹顶结构等建筑技术，创造出了许多具有独特风格和气势恢宏的建筑作品，这些也与修建引水渠时使用的拱门结构息息相关[3]。此类建筑形式不仅在技术上体现了古罗马人的建筑才华，还在文化上展现了古罗马人对建筑艺术的追求和创新精神。另外，引水渠系统的建设也为城市的私人住宅提供了良好的建筑环境。古罗马人在私人住宅的建筑中也运用了许多先进的建筑技术和设计理念，使住宅更加舒适、安全和美观。古罗马引水渠工程的建设推动了建筑的改进和发展。它为公共建筑提供充足的水源，促进了公共建筑和市政工程的兴建；它通过推动建筑材料和技术的发展，创造了许多雄伟壮观的建筑作品；它通过改善个人生活条件，提升了私人住宅

的建筑环境。这些改进不仅丰富了古罗马城市的建筑景观，还提高了城市居民的生活质量，为古罗马社会的发展做出重要贡献。

### 4.3. 引水渠工程推动农业发展

引水渠工程的建设为古罗马农业生产提供了可靠的水源和灌溉设施，推动了农业生产的发展。首先，农田灌溉条件的改善和农作物产量质量的提高离不开引水渠系统的建立。古罗马人引入灌溉系统后，开始有效地利用水资源，从而确保农田灌溉有充足的水源，确保农作物在干旱季节的生长和发育。水的灌溉不仅满足了农作物的生长需求，还清洗了土壤中的盐分和污染物，为土壤提供肥力和可耕作性，农田的产量和质量得以显著提升。其次，引水渠系统的建设推动了农业机械化，其中，最为明显的是提水技术上的突破，出现了像阿基米德螺杆、诺里亚、隔室轮、沙杜夫等一系列机械[3]，方便农业灌溉。古罗马人利用引水渠系统建立了灌溉水系和农田排水系统，这不仅可以有效进行农田的水资源管理，还可以提高农田的生产效率和经济效益。引水渠系统规范了农村地区灌溉用水的分配问题，使农村有足够的水进行灌溉，通常农村地区获得用水的方式有两种：合作社协议和奴役。合作社协议指社区共同制定分配农庄用水的计划；奴役通常是永久性机制，通过这些机制，人们可以获得邻居的财产和其他资源，包括用于农业灌溉的水资源[4]。另外，引水渠系统的建设还使农村地区的人口迅速增长。随着农田灌溉条件的改善和农业生产的发展，农村地区的人口增加，农民的生活水平得以提高。部分农民因为水利设施的建设而逐渐迁移到城市附近，开始参与城市的工商业活动，这促进了城市人口增长和城市化进程。总的来说，引水渠工程的建设对古罗马的农业发展产生了积极影响。它在改善灌溉条件、推动农业生产的发展和农业用水规范以及促进古罗马人口增长等方面起着关键性作用，为古罗马的社会进步创造了条件。

### 4.4. 引水渠工程改善外交环境

古罗马引水渠工程的建设不仅对内部的城市生活和社会发展产生了重要影响，也促进了古罗马与外部地区的关系，影响着古罗马的外交政策、地缘战略以及与周边地区的贸易往来。首先，引水渠系统的建设加强了古罗马在周边地区的地缘优势和影响力。古罗马的引水渠系统是城市的重要标志和实力象征，是古罗马科学技术和工程实力的展现。这些引水渠不仅为古罗马的城市提供了充足的水源和供水设施，还成为古罗马在周边地区的重要资产和资源，进而加强古罗马在外部边地区的地缘优势和影响力。其次，引水渠系统的建设提升了古罗马的外交地位和声望。古罗马人通过建造引水渠系统，向其他地区展现了古罗马的科技成就，展现了它的强大和富有，这些是古罗马外交地位和声望得以提升的重要因素。另外，引水渠系统的建设也加强了古罗马与外部的贸易往来，为贸易和商业活动提供基础设施上的便利，推动经济的繁荣和发展。综上所述，引水渠工程的建设对古罗马的外交关系产生了积极影响，通过引水渠工程，古罗马在周边地区的地缘优势和影响力得以加强、外交地位和声望得以提升、与外部的贸易往来也更加繁荣。罗马帝国时期，对外军事行动较为频繁，引水渠被作为军事交通在对外扩张中扮演了重要角色，它们使军队能够迅速跨越河谷，提高了罗马军队的军事调动能力[10]。引水渠系统对古罗马的外交政策和与其他地区的关系起到了至关重要的作用，推动着古罗马社会的发展。

## 5. 结语

古罗马引水渠的建设是古代世界中一项杰出的工程壮举，深刻地影响了古罗马社会的各个方面。引水渠工程首先为古罗马城市提供了持续稳定的供水系统，解决了城市居民的饮水和生活用水问题。这不仅有助于提升城市居民的生活品质，还成为城市发展和繁荣必不可少的因素。同时，引水渠工程的建设也改善了城市的卫生条件，水源污染和水源匮乏带来的卫生问题得以解决，这极大提高了城市居民的健

康水平, 从而降低疾病的发生率。其次, 引水渠工程的建设为古罗马创造了独特的水文化, 城市建筑的艺术性得到提高, 城市的规划与管理也更加合理。再次, 引水渠工程还促进了商业和农业的发展。通过引入灌溉系统, 古罗马人可以有效地利用水资源, 为农田提供充足的水源。这不仅可以提高农田的产量和质量, 还推动了农业生产的机械化, 促进了农村地区的人口增长和城市化进程。农业发展进一步带动商业的繁荣, 与周边地区的交流增强, 这些都为古罗马的统一和稳定创造了条件。

引水渠工程的影响不仅体现在古代社会, 而且延续至今, 为后世的工程建设、城市规划、水资源利用等领域提供了宝贵的经验和启示。其一, 古罗马引水渠等水利工程和水文化的有机结合对现代水文化的发展具有指导价值, 一些水利建筑也为后世留下了丰富的文化遗产。现代社会, 科学技术迅速发展, 水利工程也高度发达, 但人们却忽视了文化层面人文水利的重要性, 造成文化与科技的严重脱节。人们对水利文化的认识越来越匮乏, 因此, 古罗马对水文化的重视便成为当今社会发展水利可以借鉴的经验。其二, 古罗马对水资源的规划和管理也是现代社会学习的典范。罗马帝国时期所完善的城市集中供水理念, 直到今天仍为世界上大多数城市所采用[10]。而在对引水渠的维护工作方面, 古罗马也向世人展现了较为完善的维护经验和管理体系, 这为现代水利工程的可持续性发展, 尤其是发展中国家水利工程的维护及管理起到一定的借鉴意义。其三, 古罗马虽然通过引水渠工程造福了罗马城市人民的生活, 但也产生了过度用水问题。据考证, 假设罗马居民, 包括郊区在内, 有 100 万人, 那么每人每天的供水量高达 1800 升; 现代罗马, 50 万人口的人均用水量约为 760 升[5]。古罗马这种过度用水的情况不利于水资源的节约和保护, 这对现代社会合理和可持续性用水做出了一定的警示性。

古罗马引水渠工程的伟大之处, 在于它集中体现了古罗马人的智慧和创造力。他们利用当时有限的技术和资源, 建造了一系列令世人惊叹的水利工程, 为古罗马社会的繁荣和文明发展奠定了坚实的基础。古罗马引水渠工程的建设不仅是一项技术壮举, 还是一项文化遗产和精神财富, 为后世的水利工程发展和水资源的开发利用提供了借鉴意义。

## 参考文献

- [1] Koloski-Ostrow, A.O. (2015) *The Archaeology of Sanitation in Roman Italy: Toilets, Sewers, and Water Systems*. The University of North Carolina Press, Chapel Hill, 72. <https://archive.org/details/archaeologyofsan0000kolo/mode/2up>  
<https://doi.org/10.5149/northcarolina/9781469621289.001.0001>
- [2] 郭娇. 罗马共和国末期至帝国前期城市水资源利用与管理研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2023: 19, 28, 52-53.
- [3] Hodge, A.T. (1992) *Roman Aqueducts and Water Supply*. Duckworth, London, 93, 94, 2, 131, 248.
- [4] Rogers, D.K. (2018) *Water Culture in Roman Society*. Brill, Leiden, 24, 25, 17.  
[https://doi.org/10.1163/9789004368972\\_002](https://doi.org/10.1163/9789004368972_002)
- [5] Lanciani, R.A. (1979) *The Ruins and Excavations of Ancient Rome*. Bell Publishing Company, New York, 55, 57.  
<https://archive.org/details/ruinsexcavations0000lanc/mode/2up>
- [6] Ashby, T. (1973) *The Aqueducts of Ancient Rome*. McGrath Pub. Co., Washington DC, 11, 36, 90.  
<https://archive.org/details/aqueductsofancie0000ashb/mode/2up>
- [7] Aldrete, G.S. (2004) *Daily Life in the Roman City: Rome, Pompeii, and Ostia*. Greenwood Press, London, 108.  
<https://doi.org/10.5040/9798400637193>
- [8] Hynynen, A., Juuti, P.S. and Katko, T. (2012) Water Fountains in the Worldscape. *International Water History Association and Kehr Media Inc.*, 60, 21.
- [9] Evans, H.B. (1994) *Water Distribution in Ancient Rome: The Evidence of Frontinus*. University of Michigan Press, Ann Arbor, 7. <https://archive.org/details/waterdistributio0000evan/mode/2up>
- [10] 郑晓云. 权力、认同与国家治理: 水在罗马帝国兴盛中的角色[J]. *社会科学战线*, 2019(7): 188, 191, 192-193.