

昆明城市排水系统初探(1681—1949年)

周凯¹, 侯念好²

(1. 华东师范大学 历史学系, 上海 200241; 2. 上海交通大学 历史系, 上海 200240)

摘要:清代昆明城区的排水系统主要由城内外两个方面构成。城内的主要街道都有排水沟。这些排水沟将雨水、污水排入护城河, 城外护城河都与天然河道相连, 从而达到将城内洪水排往城外的目的。近代以后, 昆明城市排水系统进一步发展, 开始出现现代的水文观测以及制定详细的法规, 一定程度上具备了科学规划、功能明确、雨污分离等现代排水系统的特点, 虽未能完全避免城市内涝, 但仍具有重要意义。

关键词:清代昆明; 近代昆明; 城市排水; 排水系统; 盘龙江; 排水沟

中图分类号: TU992 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5639(2017)04-0091-10

DOI: 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2017.04.015

On the Drainage System in Kunming City from 1681 to 1949

ZHOU Kai¹, HOU Nianyu²

(1. Department of History, East China Normal University, Shanghai, China 200241;

2. Department of History, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China 200240)

Abstract: The drainage system of Kunming city in the Qing Dynasty was mainly composed of two parts: that in the city and out of the city. Drains were found under the main streets in the city and they drained the rain and wastewater into the moat which was connected with the natural rivers and drained the flood to the outside of the city. In the modern times, with the further development of urban drainage system, the hydrological observation and the detailed relative regulations were made, which owned some features such as scientific planning, explicit functions, the separation of rain and wastewater and so on. All these were somewhat significant though waterlogging was not avoided in this city completely.

Key words: Kunming city in Qing dynasty; Modern Kunming city; urban drainage; drainage system; Panlong River; drains

城市排水系统是城市基础设施建设的重要组成部分。城市排水系统就是将城市的污水、废水和雨水有组织地排除与处理的工程设施, 是用以除涝、防渍、防盐的各级排水沟(管)道及建筑物的总称。考古证据表明, 早在公元前 2300 年, 今河南省内的早期城市里就已经有排水系统存在, 其是利用陶器制作的铺设在街道下面的陶管地下排水系统。^[1]郑晓云的《古代中国的排水: 历史智慧与经验》、杜鹏飞、钱易的《中国古代的城市排水》、陈晓敏的《漫谈中国古代城市排水设施》等研究中, 详细梳理了中国历史上排水系统的发展变化与诸多样式; 而晏雪平

的《历史时期南昌城排水系统及其变迁——兼及南昌城内及周边河湖的演变》、朱超的《隋唐长安城给排水系统研究》、郑晓云的“Water management in a city of southwest China before the 17th century”, 则进行个案研究, 详细考察某个城市的排水系统, 并兼及城市周边水域的变迁。

昆明城依滇池而建, 周围水系环绕。历史上, 昆明城洪涝灾害频仍, 近年来更是多有城市内涝, 显示出昆明城排水系统存在一定问题, 也引起了学者关注。其中, 代表性的有方国瑜先生的《滇池水域变迁》^[2]、于希贤先生的《滇池地区历史地理》^[3], 两者

收稿日期: 2017-03-08

作者简介: 周凯(1991—), 男, 河北昌黎人, 硕士研究生, 主要从事西南民族史研究; 侯念好(1993—), 女, 云南昆明人, 硕士研究生, 主要从事近代西南社会史研究。

关于昆明周边、滇池地区水域研究十分精湛;孟雅楠的《滇池北岸六河区域水利研究》^[4],则系统梳理了昆明周围六河水系,是关于六河水利的专门化研究。但是,这些研究侧重于滇池海口疏浚和六河水利在农业发展的作用,缺乏对六河在昆明城排水系统发挥何种功能的考察;相关研究都重视昆明周边水利工程的灌溉功能,但忽视其防洪排涝功能。关于昆明城内排水沟道的研究则由于材料所限,考察清代以前情况的几乎没有,而清代之后的考察也较弱。根据笔者搜集,专门研究该问题的有车麟的《近代昆明城市供水与市政管理》^[5]。该文第四章专门研究昆明城市防洪与排水问题,然其重点仅限于民国时期的发展,对明清时期城内排水则篇幅很少,缺乏深入考察。此外,陈湛的《昆明城市排水系统的发展及面临的问题》^[6],则对昆明排水系统的发展趋势、存在问题以及对策均有精湛研究,但对清时期昆明排水系统缺乏系统考察,使读者难以了解古代昆明排水系统状况及其在近代以来的发展。

本文在拟考察相关研究的基础上,爬梳史料,钩沉史实,通过利用地方志以及档案材料,考察昆明从清代到1949年前城市排水系统,论述其主要构成,考证其变化发展,尤其着重考察以往研究中所忽视的城内排水沟渠建设以及近代以来技术方面的进步,以完善相关问题的研究,从而希冀对今天昆明的城市发展、城市防洪有所裨益。

一、昆明城市排水系统发展背景及必要性

(一)城市气候

昆明地区主要围绕昆明坝子和洼地——滇池,形成一个局部的滇池流域区。其纬度低、海拔高,属亚热带高原季风气候。冬春控制该地区的主要气流为西方干暖气团,因而天气晴朗,日照充足,湿度小,风速大,形成冬无严寒的特征;夏秋则主要受来自印度洋孟加拉湾的西南暖湿气流及北部湾的东南暖湿气流控制,水汽含量充沛,大量降雨形成雨季,具有夏无酷暑的特征。在降水上,昆明市区干湿季分明,总体表现为冬干夏湿,雨量充沛。干季(11月到次年4月)受来自干燥的热带大陆气团控制影响,晴朗少云,日照时间长,多风少雨,降水量仅占全年

降水量的10%~16%;雨季(5月到10月)受印度洋孟加拉湾的西南暖湿气流和北部湾东南暖湿气流影响,水汽充沛,降水集中,多大雨、暴雨天气,降水量占全年降水量的84%~90%。

(二)城市水灾

正是由于昆明夏季多大雨、暴雨,使得水患频仍,相关记录不绝于书。因此,相关研究也十分丰富,故本文只做简单统计与分析。综合相关记载:从清代顺治元年(1644年)至公元1990年的347年中出现一般水灾57次,平均6.1年出现1次,其中连续出现水灾的有1829—1830年、1871—1872年、1892—1893年、1938—1939年与1948—1949年;同时期出现大水 and 特大水灾有21次,平均16.5年出现1次,其中清咸丰七年至光绪三十三年(1857—1907年)的50年间,大水灾多达9次,约5.6年出现一次,在民国时期(1912—1949年)出现大水年7年,约5.3年出现1次。^{①[7-10]}

这些记录表明,从清代到民国时期昆明地区水灾发生频率较高,几乎每六年一次。这些洪涝灾害势必对居民生活造成巨大的破坏。由于相关记载较多,这里仅就造成城市内涝方面举几例:

康熙五十二年(1713年)滇中大水,导致“滇民经此大浸,三十年元气未复”张允随此言在水灾过后多年而发,可知三十年元气未复虽有夸张亦非虚言。

嘉庆十年(1805年)大水,淫雨六十日,导致“民其为鱼,被迫卖儿鬻女”。

咸丰七年(1857年)年,大水灌入城中,东南两门几没,民房飘荡,水断厨房“八万人家泪如雨”。

光绪十八年(1892年)房屋坍塌,一片汪洋。

民国四年(1915年)各河浸溢,省会四河六坝,沟洫皆盈。^[9]

昆明有降水记载后相关记载便更多了,笔者仅就降水量方面择几例以证:1928年,雨水过多,西山区高峣村全年降水1743 mm;民国21年(1932年),昆明全年降水1489 mm;1935年,昆明站年降水量

①文中次为次/年,资料来源综合参考目前各项统计,并去除若干重复部分。

1515 mm,其中有的地区仅 8 月降水量就超过500 mm. 昆明平均降水量一般在 985 mm 左右,上文几例超过平均降水量的一半甚至三分之二以上。这种远超过正常值的降水,导致以上各年份均发生大的水灾,史载“洪水泛滥,大水成灾,河岸决堤,房屋被损”^[9]。

从上文所举中可以看出,这些水灾不仅会带来传统研究中注重的对农业生产等的破坏,还有对城

市的破坏以及带来城市居民生命财产的损失。因此,建立功能更强大的排水系统对于减缓城市水灾的就显得十分必要。

同时,据气象学家统计,昆明从 1700 年到 1990 年,“每过 50 年,正常年份频率减少 0. 07,干旱年份增加 0. 03,洪涝年份增加 0. 04”,即水灾出现频率不断增多,而正常年份的频率在逐渐减少。详见表 1。

表 1 昆明各县区每 50 年旱涝出现频率^[11]

项目	1701—1750 年	1751—1800 年	1801—1850 年	1851—1900 年	1901—1950 年	1951—1900 年	b	r
旱	0. 03	0. 02	0. 06	0. 06	0. 14	0. 19	0. 03	0. 92
正常	0. 88	0. 92	0. 84	0. 73	0. 59	0. 58	-0. 07	-0. 94
涝	0. 08	0. 05	0. 10	0. 21	0. 27	0. 23	0. 04	0. 89

考虑到时间越往后,相关的方志及个人记载越多,通过水旱灾频率回归系数的计算,显示昆明水灾的回归系数要高于旱灾。这说明,越往后水灾在整个非正常的出现频率中所占比例越大。因此,即使考虑史料记载问题,也可以基本肯定,从清代到民国这段时间内,水灾发生的频率大大地增加了。正是因为昆明发生水灾的概率不断升高,城市的防洪排涝就显得十分重要,而发展承担城市防洪排涝重要任务的城市排水系统也就十分紧迫。排水系统的建设对于城市建设、居民生活有着重要影响。

(三)城市规模与人口扩大

清代时昆明城周围“九里三分,三百三十四步,共一千九百六十七丈”,内外大小街道 150 多条,巷道 400 多条,面积约为 3 km²,民国之后“东西广五·四里,南北袤六·三里,全面积计十七·九六方里”,面积约为 4. 5 km²,较清代增加一半。当时,城区分为第一区、第二区、第三区、第四区,以及商埠一区、商埠二区共六个区,计有街及正巷 282 条。^[12]到 1949 年时,昆明城区面积已到了 7. 8 km²,20 世纪 70 年代末到了 70 km² 平方公里,至今日则到了数百平方千米。城区面积的扩大也需要市政建设的跟进,因此,排水系统也势必随之扩建。

关于昆明人口的研究,近年来随着国内人口史的研究也变得十分成熟。因此,笔者仅参考相关史料和一些较成熟的研究结果做一简单统计。详见表 2 和表 3。

表 2 清代中前期云南府人口^[13]

项 目	户口数	人口数
乾隆七年(1742 年)	89 781	213 927
乾隆四十年(1775 年)	127 360	568 395
乾隆五十年(1785 年)	146 273	630 370
乾隆六十年(1795 年)	186 779	783 860
嘉庆二十五年(1820 年)	260 947	1 334 005
道光十年(1830 年)	266 475	1 448 101

表 3 昆明城市人口统计^{[13], [14]81-83, [15]}

项目	户口数	人口数
清中期	14 044	57 796
宣统二年(1910 年)	6 127	71 614
1936 年		142 545
1937 年		330 000
1949 年		308 800

从表 2 和表 3 可以清晰地看到清代以来昆明城市人口的大规模增加,到了抗战期间还出现了一定规模的人口迁入。人口的不断增多加大了城市压力,市政建设也必须适应人口增长,因此排水系统也必须加速发展。

综上,因为昆明特殊的气候地理条件,使得洪涝灾害频发,城市内涝对城市造成巨大破坏,同时从清代到民国昆明市区规模不断扩大,人口也急剧增加,使得整个城市排水系统发展建设变得十分必要和急迫。

二、清代中前期昆明城市排水系统(1681—1840年)

(一)城内排水系统

昆明城自明初兴建,历明、清两朝,虽屡遭天灾人祸但除个别地方略有增损更易之外,其余均相循如故,依然保持了最初的基本格局。史载“拓基周九里三分,高二丈九尺二寸,向南,城共六门环城有河,通舟揖”^[16],面积约3 km²。城区的东部到今盘龙江西岸沿线,西部则在元代鸭池城的基础上进一步拓展到今小西门、大西门一线。南北方向的情况亦大致相似,即南部到今天的近日公园、东风西路、南屏街一线,北部则延伸到圆通山北麓。

经过清代多次整修,昆明城郊共有三坊、十八铺(或称为24铺),城内外大小街道150多条,巷道400多条,其中城内街道约40条。街道两边大都建有排水沟,即为城内排水系统。水沟多为石头砌成,箱形,有些盖有条石盖板。这些沟渠大都连接护城河。沟渠一般分为三种——明渠、暗渠、桥渠。明渠开口暴露在外,并无遮盖,易受到人类活动影响造成沟渠堵塞等。暗渠是指渠道上层为封闭状,且修于地表之下的,如昆明有些街道上盖的条石盖板,密闭性较好,能有效防止渠道堵塞。桥渠是为了使渠道能够顺利通过河流及大的沟道而设计的。在清代的排水系统中,桥渠用处不大。显然,暗渠在城市排水中能更好地发挥作用,同时堵塞的概率更小。

然而,经过考察发现,在清代昆明城内明渠居多,加上缺乏统一规划,城内水塘成为接纳污水所在,部分河道过水面小,每逢雨季溢流成灾,同时部分暗渠年久失修也无法发挥作用。据检索各项方志数据库,未见清代中前期昆明城修缮街道沟渠的记载,因此清初建设势必年久失修。有人形容当时的昆明城“内外街巷,路面均为条石铺成;巷则间以碎石,或泥土,多凸凹不平,宽窄曲直,没有规律。起风则尘土飞扬。排水道尚多明沟,落雨便滥泥及踝”^{[14]186}。这反映了当时排水沟并不能起到很好

的排水作用。此外,昆明城内的翠湖在五华之右,位于当时昆明城西南,占地约15 hm²。昆明城内很多沟渠通往翠湖,然后玉带河的一条支流与护城河汇合后经瓦仓庄至小西门外,纳翠湖水向西北分一支为采莲河,向西入草海。这样,城内的排水系统便与城外的相连接。

(二)城外排水系统

昆明地处滇池盆地北部的缓斜地段,有数十条河流穿越城区和郊区汇入滇池,其中盘龙江、金汁河、银汁河、宝象河、马料河、海源河六条主要河流被称为“六河”^①(见下页图1)。

六河位于滇池北岸盆地,东、西北三面环山,南濒滇池,总体北高南低、东西高中间低。所以,盘龙江、金汁河、银汁河、海源河大体是由北往南流,宝象河与马料河从东往中间流。六河区域的水利系统始建于元代,经过明代发展,最终在清代滇池北岸形成了以六河为核心、规模庞大、结构复杂的集防洪、灌溉于一身的水利体系。清代昆明城即被六河水利体系所包围。盘龙江是六河流域最大的一条河流,六河中的金汁河、银汁河都是其支流。同时,盘龙江也是连接昆明城护城河的最重要河流,是将城内洪水、污水排入滇池的最重要一环。因此,下文介绍盘龙江在昆明城市防洪排水中的重要作用。^②

盘龙江是滇池流域最大的河流。其主源为牧羊河(又称小河),源于梁王山北麓,由黄石岩南流入小河乡,长54 km,径流面积373 km²,最大过水流量为122 m³/s;其支源为邵甸河(又称冷水河),源头在龙马寺山箐,经苏家坟南流入小河乡,长29.4 km,径流面积149.5 km²,最大过水流量为67.2 m³/s。两河在小河乡岔河嘴汇成一河后才称盘龙江。盘龙江东流三家村至松花坝,经过昆明府城东南入滇池。从主源到滇池,长95.3 km,径流面积903 km²,其中在昆明上游的有725 km²,多年平均径流量3.57亿 m³。此外盘龙江有许多支流或子河,主要有马溯河、清水河、金汁水、银汁河等。^[18]下页图2为清代盘龙江示意图。^[17]

①“六河”概念有多种界定,文中所述为学界主流观点,即清代黄士杰《云南省城六河图说》、雍正《云南通志》中观点。除此外,还有清代孙髯《盘龙江水利图说》认为六河应为:金汁、明通、马料、白沙、宝象、海源,道光《昆明县志》则认为盘龙江、金梭(汁)河、白沙河、宝象河、马料河、海源河。

②因本文研究为昆明城市的排水系统,其范围为市区内及与市区排水相关者,故诸如盘龙江发展水利灌溉农田、海口和滇池治理、盘龙江泛滥淹没城外农田与居民等,虽与下文论述之盘龙江密切相关,但因均不在研究范围内,故不赘述。

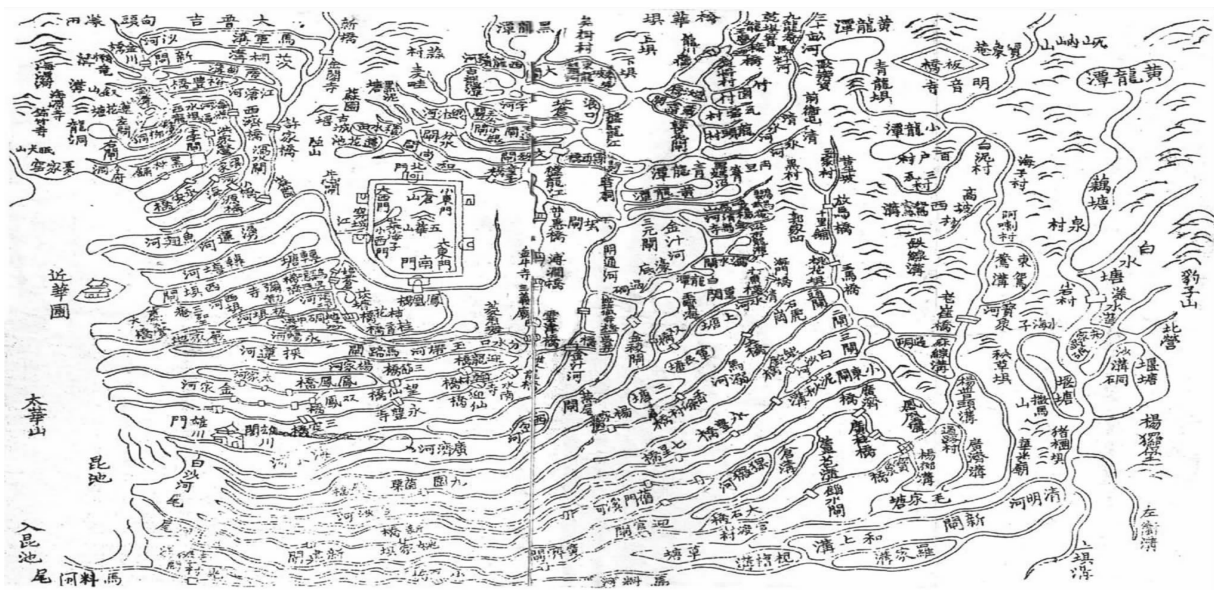


图1 清代六河总图^[17]

从下图2可以看出,清代盘龙江分为三个部分,即从河源到昆明城小东门为上游,从小东门到分水口为中游,分水口以下直到滇池为下游。清代孙髯认为:“盘龙江自东门而上,溯流至嵩华(松花坝)抵邵甸,无可议处,惟东门而下,弊患百出。”^[19]孙髯之所以说上游“无可议处”,乃是因为自元代以来的松花坝工程。元赛典赤修筑松花坝,此后明清两代都进行了大规模的整修,将原来木质的水坝改成石质,并派人看守,同时根据仿照运河水闸修建了符合实际要求的开关水闸“以时启闭,缺则放水,治则索蓄之”,使得盘龙江上游水道得以疏浚,并发挥了灌

溉、防洪等功能。而由于濒临昆明城区,所以自小东门到分水口的中游则成为防洪、排水的关键所在。因此,清代也着重整治了这一段水利。鄂尔泰曾派黄土杰实地考察,并制定了整治盘龙江的计划。“至修河事宜,自小东门至分水岭(口),由马蹄闸、桂香桥转小泽口、鸡鸣桥入护城河……此河规模已定,无可更易,惟杨家河头水势不顺,泥沙壅塞,水流纾缓,应将河头改顺,修分水滩嘴一座,以均分金、太、杨三河水,庶泥沙不致壅塞”,“王公闸、永昌河闸、堕苴闸、四道坝闸、南坝闸、西坝闸、小西闸。以上诸闸,多有淤圯,本朝雍正八年(1730年),疏导深

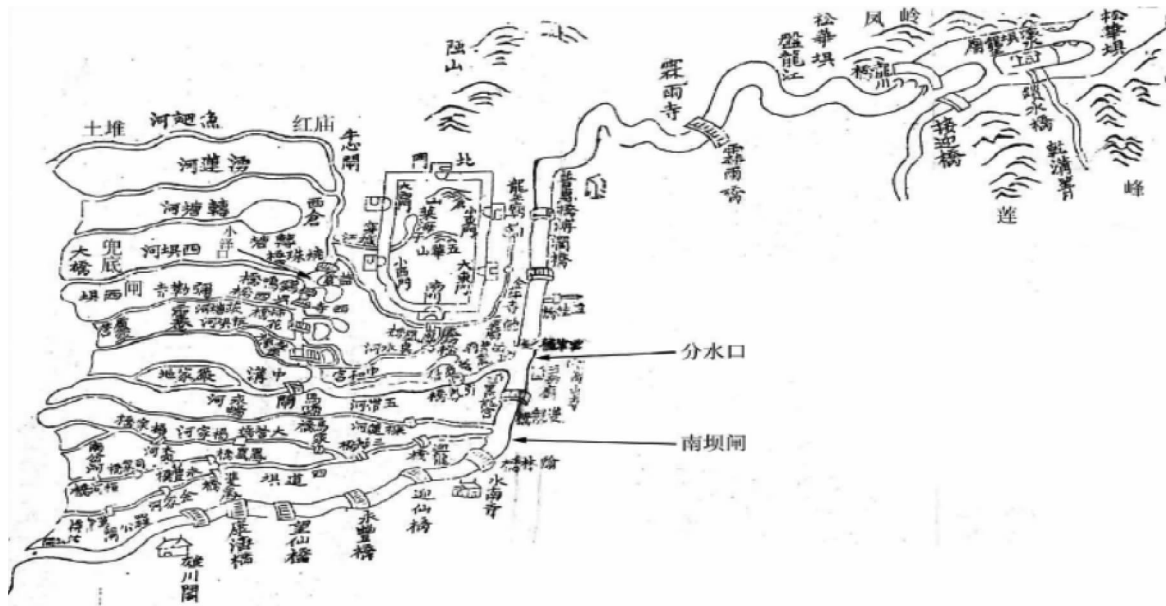


图2 清代盘龙江

通,茄石岸、坝、闸,挖开子河,新筑堤埂”^[20-21],建造石质堤坝以求稳固,增开子河以方便泄水分洪,新修筑的堤埂以防止江水泛滥。此外,雍正年间,昆明盘龙江始建金牛寺水标站。该站在盘龙江顺流右岸设有石柱水标,刻有子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥12个字,字与字之间有8刻,“每刻1市寸,合高9.6市尺,座高2.4市尺,共高1.2市丈,与河岸相平,座脚与河中心高差3市尺”^{[22]5},用于测量水位。乾隆年间孙髯曾建议仿照雍正年间鄂尔泰修盘龙江的方法,从小东门开始往下疏浚河道,“究其由来,何莫非水利之未讲耶?今者宜法鄂公旧典,疏江自小东门起,环明远桥与城河会处,约六、七里……深凿三尺为则……谓之疏壅者此也”^[19]。孙髯提出根治的五条建议:一是“疏壅畅流”。即主张对每段河道都组织当地百姓深挖,铲平滩阻,具体规定要“挖宽一丈,挖深4—5尺”,分段包干,对未完成或不合规定要求者予以深究,并给予处罚,同时要建立岁修制度。二是“分势防溢”。孙髯建议在要害地段修建泻水闸及涵洞,使“环城一水,七脉分流”,有节制地泻入滇池,以减杀水势。三是“闭引水为害”。即坚决制止盲目堵坝蓄水,并注意防止堤坝倾倒淤塞,着力疏挖龙须河和兰花沟等河道,使其免遭积雨而不致酿成大患。四是“改一水,锁群流”。孙髯力主查明昆明六河(他认为的六河与上文所言之六河不同,详见上文)形势,通过彻底根治盘龙江,从而对六河河水流量加以控制。五是“因时得所”。孙髯认为兴修水利、根治水患,施工要抓紧水涸季节和农闲时进行,工程要讲求实效和质量,因此必须引导得宜,布置有方,既不伤农又见成效。这些在盘龙江中游的水利工程虽然有灌溉、交通等功能,但防洪仍是第一位的:“议者于夏秋间冲溢时查勘,辄以创始之时立法未善,河底太浅,河身太窄,非挖深挖开难以畅流,其说近理,盖以盘龙一江环护城市,所最要紧者,专防水害,弗论水利。”^[17]由这段材料即可见当时盘龙江水利的主要工程就是挖深挖宽河道,以使水流通畅,其最重要目的在于城市防洪。

综上,清代时昆明城区的排水系统主要由排水沟、城内外大小水塘、护城河等几个方面构成,排水沟将雨水、污水(清代时污水主要是居民生活用水)排入城内外大小水塘,然后流入护城河,而在昆明城的东面、西面、西南面这些护城河都与天然河道相连

(主要为盘龙江及其支流银汁河、玉带河等),最终将水排入滇池。

三、近代以来昆明城市排水系统的发展 (1840—1949年)

1840年鸦片战争后,中国门户洞开,英法等国无不觊觎云南。之后的1876年《中英烟台条约》,中法战争后1885年《中法天津和约》,之后在1889—1905年间强迫清政府先后将蒙自、思茅、河口、腾越、昆明开放为通商口岸并设立海关,1905年昆明开放为商埠,之后1910年滇越铁路通车,这些都极大地促进了昆明的近代化步伐,也推动了昆明市政建设。辛亥革命后,昆明近代化步伐加快,及至抗战爆发,大量人员迁入昆明,也促进了昆明的进一步发展。在1840—1949年这百年间,昆明城开启了近代化进程,同时也推动了城市排水系统的进一步发展。

这一时期,昆明城区的排水系统的建设基本是在原来排水系统的基础上进行的,因此这一时期的排水系统建设情况,如盘龙江治理等,其治理方法与前一节即清代中期治理方法大致相同者,兹不赘述。本节着重近代以来昆明排水系统的发展情况,即与传统方法之不同乃至进步之处,以体现排水系统近代化之意义。同时,按照前文的结构,这一部分仍按城外、城内两个部分分别论述。

(一)城内排水系统

这一时期城内的排水系统的发展主要为雨量监测以及对城内排水沟渠的改善。

1. 雨量监测方面

1901年7月徐家汇气象台在云南府法国交涉委员署设置临时测候所,这是云南近代气象事业的开端。1906年1月开始,法国传教士普库林自己设置测候所测候6年。1927年7月,陈一得自购仪器,在昆明钱局街53号创立了“私立一得测候所”,兼测天文、气象两科,每日6、14、21时3次观测气压、气温、湿度、蒸发、雨量、风向、风速、能见度等。此外,《昆明市志》中“气候”一节有甲种农校附近所设气象观测所监测的民国九年、十年、十一年三年(1920—1922年)的气温、湿度、雨雪量、风向等精确数据^[12],与今日监测之数据相比尚无较大出入。可

以看出,当时的监测还是十分准确的。1936 年 6 月,云南省建设厅训令昆明县长购置雨量器,除在厅内设一站观测外,并于县境内,照现行自治区,每区的区公所各设一站,由各区公所人员切实负责办理,以便观测。之后的 1937 年又建立昆明省立气象测候所^[23],这时昆明才有了完整、连续的降水记载,从而为城市防洪提供了最重要的第一手材料,有利于城市提前预知暴雨到来,做好防洪排涝工作。

2. 沟渠的改造及现代排水管道修建

清末在修理沟渠方面工作还是比较多的。在《云南省商务总会王总理、陈总理、施协理任内一切卷》中,关于修筑排水沟渠的记录也非常多,如“钦命二品衔云南巡警道杨为移送事,准贵公会移开修理福照街沟渠经费……特委张、杨绅经历修沟事务”^[24]。

民国时期,尤其是 1922 年 8 月政工所成立后,昆明拆去部分旧有城垣,实施整理城南交通工程。^[12]1928 年昆明市政府成立,接着昆明自治实验县成立,昆明开始大规模的城市改造。“民国十九年……将由正义门以东、护国门以西一段城墙完全拆卸……旧有护城河一段,即以拆城所得之土填筑,以拆城所得之砖,镶水沟二条,沟绑没边宽一法尺,共宽二法尺,沟深宽二法尺,共计四法尺,位置于南北两廊步道之下,以泻东西城河之水,及东南城内街面之水,每沟隔二十丈,镶砌沉淀池一个,比沟底深下二尺,上罩钢铁盖,以便排除沟中游泥”^[25]。后来,将这段街道改为南屏街,形成了一个长 500 m、宽 2.2 m 跨径的砖拱下水道。^{[10]130}除当时建设排水沟渠外,昆明同时还建有沉淀池以便清除淤泥。整个设计十分全面,避免了之前容易堵塞的缺点,使得城市排水系统向着科学化、系统化、有序化的方向发展。

1933 年,昆明市政府制定《昆明市建筑条例》对各种建筑物规定了设计标准。其路面修筑规定:“本省产石最富,石质坚实,价值低廉,故本市修筑街面材料,车道纯用石质,计分石块路、碎石路、沙石路三种,车道两旁,修筑沟道,盖以条石,分干沟、支沟两种,行人道则多修为三合土路。”^[26]之后,又开始大规模的修理或新建沟道,主要街道的排水沟渠几乎全部整修。以下将能搜集到有明确记录的整修沟道街下水道的街道及其长度列于表 4 之中。

表 4 民国时期昆明整修沟渠情况^[27-28]

时间	街道名称	沟道长度
1930 年	南屏街	一百五十丈
1932 年	塘子巷、太和街、福德街	五百四十丈
1934 年	兴仁街	六十二丈一尺
1934 年	尚义街	四十五丈
1934 年	金马街	九十二丈九尺二寸
1934 年	三市街	六十二丈九尺四寸
1934 年	大观街	二百二十六丈六尺
1935 年	继续修筑金马街	二百八十六丈四尺五寸
1936 年	小西城	三十九丈二尺一寸
总计		一千五百零五丈二尺二寸 (约 5017 m)

由于资料缺失的原因,可能还有更多排水沟渠修建的工程无法统计。表 4 中沟道都是伴随着修路进行的。当时全城经过改造,较清代面积有所增加,面积约为 4.5 km²,较清代增加一半。城区则分为第一区、第二区、第三区、第四区以及商埠一区、商埠二区共六个区,计有街及正巷 282 条^[12],远大于表 4 所列之街道。另外,从下页图 3 也可以看到,诸如武城路、华山西路等都是民国期间整修的,但材料中并无明确记载,因此有理由认为当时整修的沟道应该远大于笔者所统计的 5 017 m。但仅按照上文所统计的数据就可以看出,民国之后尤其 1930 年后,昆明开始对城市排水系统进行大规模的整修(很多是伴随着城市改造,尤其是道路的改造进行的),新的沟渠更加标准、统一和系统,对整个排水系统的近代化发展起了极大的推动作用,必然会在城市防洪排涝中发挥更大作用。

1939 年,昆明市政府《中心工作报告》提出:“市容之整洁,不独为观瞻所系,且有关群众利益,以市容有关之市街整洁,自应积极办理……如拓展街道,疏通下水道,培植行道树,及公告牌广告牌之设置,摊贩之取缔,均经认真举办。”之后的 1940 年,昆明市政府《中心工作计划书》中也有“全市下水道系统”一项:“查下水道关系市民卫生甚大,自应辟定全市下水道系统,务使污水不积留于市内,随时向一定地点宣泄,以保市民健康,俟市区测量完成后,即可着手进行”。1942 年颁布的《昆明市建筑规则》第六十九条规定:“建筑基地应具有适当阴沟以排泄雨水及污水”。1946 年,市政府组织力量测量了全市下水道,分乌龙、兰花、明通三河系统,计划三

年完成,但最后未能实施。虽然如此,我们仍可以认为随着昆明城市工商业的发展、人口的快速增加和城市的近代化进程,昆明的城市排水系统也在不断地发展,并具有了一定科学规划、功能明确、雨污分离等现代排水系统的特点。

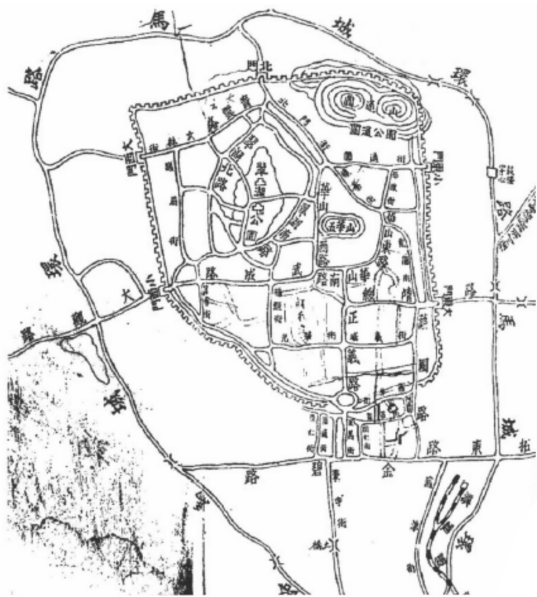


图3 1944年昆明市区街道简图^[29]

(二)城外排水系统

城外盘龙江系统,晚清民国时昆明对盘龙江的治理除了有传统的疏通河道、整修河闸等,更多的是现代的水文观测以及制定详细的法规。

水文观测方面,古代多以目估水势和灾情为准,并无严格的观测手段。昆明之前最早的水文报警系统是铜犴。据道光《云南通志·祠祀志》记载:“城东盘龙江堤上……昔人铸铜牛……以镇水怪,其形独角。”《昆明县志》载,铜牛“其形独角,卧地,昂首视江水,起足作欲斗状,高五尺许”。“金牛”最早建于何时已不可考。但明末清初被毁后,于同治三年(1864年)又重铸了铜牛,俗称“金牛”。其位于金牛街南端盘龙江西岸上,牛体黄铜铸成,身長约2.3 m,高1.5 m,背上有一圆孔,腹部中空,牛腹下原有井,直接通往盘龙江。每当江水涨至一定高度,灌至铜牛下的井中时,就会发出奇特的“报警声”,曾有“铜牛吼三声,水淹大东门”之说^{[22]9-10}。1887年,昆明县政府在盘龙江金牛寺设立水文观测站。这是云南最早的水文观测站,主要为观测盘龙江水

情,为昆明防洪排涝服务。此后民国时期,类似水文站、监测站修建非常多,诸如:

民国17年(1928年)中央水工试验所及云南省水利局和滇中勘测队等部门,先后在南盘江、金沙江上分别建有松华坝、敷润桥、大观楼、中滩、海口大烟囱、石龙坝、昆阳、晋宁、呈贡、高古马等水文、水位、雨量观测站。设备为木质或石刻水尺、流速仪、20厘米口径雨量筒、80厘米口径蒸发皿、沙量筒和简单的气象仪器。

民国27年(1938年)10月,中央水工试验所在昆明设立昆明水文实验室,用于检测昆明境内河流水文。

民国30年(1941年)龙云对建水文站或由云南省建设厅水利局接管水文站等事宜发云南省政府指令:令建设厅……据呈请转咨经济部令飭中央水工试验所在盘龙江上游设立水文站一案所示由,呈及附件均悉。应准加请转咨经济部查核办理。^{[22]10-15}

这些现代的水文检测设施的建设及使用,使得当时有了较为科学的第一手材料,对于观测盘龙江水情、做好防洪排涝的预案十分有利。

此外,1947年5月23日,经省政府修正核准,昆明市政府颁布《云南省昆明市县各河道防洪实施办法》《云南省昆明市县防洪总队组织规程》《云南省昆明市县河道限制捞取河沙规则》,进一步从法律上规范了各个河道防洪的具体实施办法,使之更规范化,有利于城市排涝的统筹安排。

四、近代昆明排水系统的局限和影响

虽然昆明市排水系统经过不断地发展,排水功能得到了极大的改善,但仍动辄城市内涝。我们前文论及昆明排水系统主要由城内和城外两个方面构成。昆明城内的主要街道都有排水沟。这些排水沟将雨水、污水(清代时污水主要是居民生活用水)排入城内外大小水塘,然后流入护城河,在昆明城的东面、西面、西南面这些护城河都与天然河道相连,最后排往滇池。但有时盘龙江水位高涨,不仅雨水无法排除,有时河水甚至回灌,形成内涝,低洼地区被淹。如咸丰七年(1857年),五月到七月连续降水,河水猛涨,“泛滥数十里,灌入城东南低洼处,东南两门几没,人坐在城楼上可以洗脚”。又如同治十

年(1871年)的昆明水灾“先是淫雨浹旬,六河涨溢,东南门不没者数版,浸坏东城小鼓楼,坏居民无数”^[30]。当时水势汹涌,直接灌入城内,东、南、西三门俱进水,甚至浸坏了东门的小鼓楼,大东门城郭也陷落,城楼垛口多有倒塌,出入城门甚至用舟船,城内绣衣街、报国寺等街道水深四五尺,很多人爬上城墙求生,史载为“滇省从未有之奇灾”。

由此可见,当时发生洪涝的关键不在城内的排水,而是城外河流排水不畅倒灌至城内导致城内内涝,关键则在城外的盘龙江水系。在此我们以昆明2013年“7·19”特大暴雨为例,做一下相关测算。2013年7月19日,昆明12小时内降水达129 mm。假如此次降水发生在清代,当时城区面积大概为3 km²,市区的土壤水径流系数为0.7~0.95,积水会在27.3万~37.05万 m³,而根据前文盘龙江水文资料计算,盘龙江当时最大过水量为189.2 m³/s,平均流量为11.32 m³/s,假如城内雨水全部排往盘龙江,理想状态下所需最短时间不过1535~2083秒,也就是半小时左右,几乎不会造成城内的积水与内涝。然而,如果把整个盘龙江上游的来水考虑进去,则情况就完全不同了。盘龙江在昆明上游的径流面积有725 km²,郊区的土壤水径流系数为0.25~0.40^[31],那么整个上游的来水将是2356.25万~3770万 m³,盘龙排水江约需要35~55小时。这是在盘龙江能以最大径流排水的时间。若按照盘龙江下流复杂的水文以及极易堵塞的情况来看,实际需要时间要远远大于该时间,因此倒灌至城内就无法避免。如果灌入超过10%的水量,如前文提到的街道积水四五尺将会发生,对整个城市也将是极大的破坏。

当然,由于昆明特殊的气候与地理位置,即使在今天,拥有3400 km排水管道、121个排水泵站、全日几百万立方米排水能力的昆明也不能避免城市内涝,我们自不能过分苛责古人。同时,应该看到,古人疏通盘龙江、兴建市内排水沟渠的整个思路从现在来看也比较正确的。今天,昆明排水系统的发展也是从提高排水管道水力、改进排洪河渠、增加盘龙江的行洪能力入手的,与古代的治理方法基本一致。^[32]

除此之外,近代昆明的排水设施还存在其他问题,主要是管理不善,以及不具有排污功能。如当时有外国人记录说,“昆明没有下水道设施,没有排水

管,粪便往往在粪坑里留下好几个星期,散发着要命的气味,成了疾病的发源地”^[33]。这反映了当时的排水管道在排污上有很大缺陷,并影响了当时的市容。另外,还有一些问题也成了当时中国城市的通病。如史明正认为,“与西方新型的水冲式污水排泄方法相比,中国的沟渠明显逊人一筹。它是砖式建筑,没有斜坡,管道经常被淤泥堵塞,极其难于清理”^[34]。从一定程度上看,这说明当时中国在市政建设的排水方面的整体落后,昆明也无法幸免。

清代到民国昆明市排水系统总体无法避免城市内涝与洪灾的发生,但是在整个系统的近代化、规则制定、管网沟渠建设、疏通河道上是基本成功的,对于城市人口的增加和近代做出了一定的贡献。实际上,当时很多的沟渠建设和河道的整修在今天仍发挥着一定的作用。中华人民共和国成立后,由于城市的快速发展,已将原来明渠大都整修为暗沟。

五、结语

清代昆明发生水灾的概率非常高,动辄有暴雨导致洪涝灾害,承担城市防洪排涝重要任务的城市排水系统的发展变得十分重要。当时昆明城区的排水系统主要由城内和城外两个方面构成。城内的主要街道都有排水沟,这些排水沟将雨水、污水排入城外护城河;城外护城河都与天然河道相连,从而达到将城内洪水排出的目的。但当时由于疏于管理,导致大量城内沟渠堵塞,不能发挥应有作用,而城外的工程则有一定效果。昆明盘龙江水利的主要工程就是挖深挖宽河道,以使水流通畅,其最重要目的在于城市防洪。同时,这一时期的排水系统雨污合流,虽然带来城市市容不洁、有碍观瞻等弊端,但若面对昆明城连年大旱、严重缺水时,也展现出合理利用废水的运输能力达到节省水资源的一面。

晚清以后昆明城市排水系统有了进一步发展。这时,昆明有了完整、连续的降水记载,从而为城市防洪提供了最重要的第一手材料,有利于城市提前预知暴雨到来,做好防洪排涝工作。民国之后,昆明开始了大规模的城市建设。伴随着公路修筑,昆明整修了大量的排水沟渠,使得城内排水能力得到很大提高;在城外方面,对于盘龙江进行了现代水文观测并制定出详细的法规,总体上具有了如科学规划、功能明确、雨污分离等一些现代排水系统的特

点。之后,昆明又提出了全面的市政建设计划,最后虽未能施行,但这些努力仍对城市建设、发展起到了一定积极作用。

排水系统作为市政建设中的重要部分,许多西方学者更将其视为衡量文明程度的一种标志。在某种角度上看,从1850年法国巴黎建设现代意义上的下水道开始,城市“文明的差距有时只在一条下水道”。排水系统的落后不仅造成水患频仍,而且还导致整个城市发展水平的落后。从排水系统这一市政建设角度探索城市和国家的近代化乃至文明的进程有着重要的意义,仍值得进行更加深入的考证和研究。

【参考文献】

- [1] 河南文物研究所. 河南淮阳平粮台龙山文化城址试掘简报[J]. 文物, 1983(3): 17-36.
- [2] 方国瑜. 方国瑜文集: 第三辑[M]. 昆明: 云南教育出版社, 2001.
- [3] 于希贤. 滇池地区历史地理[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1981.
- [4] 孟雅楠. 清代滇池北岸六河区域水利研究[D]. 昆明: 云南大学历史系, 2010.
- [5] 车轱. 近代昆明城市供水与市政管理[J]. 昆明学院学报, 2014, 36(1): 85-89.
- [6] 陈湛. 昆明城市排水系统的发展及面临的问题[J]. 云南民族学院学报(哲学社会科学版), 2000(3): 176-178.
- [7] 昆明市水利局. 昆明旱涝灾害史料[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1994.
- [8] 赵筱青. 近300年来昆明旱涝史料的恢复研究[G]//云南省青年科技学术论文选集. 昆明: 云南科技出版社, 1996: 395-401.
- [9] 昆明市水利志编纂委员会. 昆明市水利志[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1997: 118-122.
- [10] 昆明市地方志编纂委员会. 昆明市志: 第二分册[M]. 北京: 人民出版社, 2002: 130.
- [11] 严华生. 昆明近300年的旱涝变化规律[J]. 热带气象学报, 1998(2): 24-30.
- [12] 张维翰, 童振藻. 昆明市志[M]. 昆明: 云南省图书馆, 1924.
- [13] 徐建军. 清代昆明城市发展研究[D]. 成都: 四川大学, 2007.
- [14] 谢本书, 李江. 昆明城市史: 第一卷[M]. 昆明: 云南大学出版社, 2009.
- [15] 曹阳. 昆明城市发展研究(1949—1977)[D]. 昆明: 云南财经大学, 2008.
- [16] 凤凰出版传媒集团. 中国地方志集成·云南府县志辑: 第一辑[M]. 南京: 凤凰出版社, 2009: 70.
- [17] 黄士杰. 云南省城六河图说[M]. 台北: 成文出版社, 1974: 1-2.
- [18] 昆明市水利局水利志编写小组. 滇池水利志[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1996: 60-62.
- [19] 孙髯. 盘龙江水利图说[M]. 道光抄本. 昆明: [出版者不详], [1735].
- [20] 鄂尔泰. 云南通志[M]. 台北: 台湾商务印书馆, 1983: 2-3.
- [21] 王文韶. 续云南通志稿[M]. 台北: 文海出版社, 1966: 1749-1760.
- [22] 云南省水文水资源局. 云南省水文志[M]. 昆明: 云南省水文水资源局, 2011.
- [23] 云南天文台, 云南气象局. 云南省志·天文气候志[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1995: 125.
- [24] 昆明市志编纂委员会. 昆明市志长编: 卷六[M]. 昆明: 昆明市志编纂委员会, 1984: 325-326.
- [25] 云南省志编纂委员会办公室. 续云南通志长编[M]. 昆明: 云南省志编纂委员会办公室, 1986: 923-928.
- [26] 京滇公路周览筹备会云南分会. 云南概览[M]. 昆明: 京滇公路周览筹备会云南分会, 1937: 17.
- [27] 昆明市志编纂委员会. 昆明市志长编: 卷十 近代之五[M]. 昆明: 昆明市志编纂委员会, 1984: 243-261.
- [28] [题名不详][N]. 云南日报, 1936(民国二十五年)-07-05(7).
- [29] 黄日生, 葛墨盒. 昆明导游[M]. 昆明: 光华印书馆, 1944.
- [30] 云南省水文水资源局. 云南水旱灾害史料[M]//云南水旱灾害. 昆明: 云南省水利水电厅, 1999: 86.
- [31] 余钟波, 黄勇. 地下水水文学原理[M]. 北京: 科学出版社, 2008: 11.
- [32] 吕萍, 孟令武. 昆明城区防洪减灾问题探讨[J]. 人民长江, 2009(1): 21-23.
- [33] 帕桑提诺. 昆明: 中国的西南门户[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2008: 240.
- [34] 史明正. 走向近代化的北京城——城市建设与社会变革[M]. 北京: 北京大学出版社, 1995: 119.