

# 清末民国成都的饮用水源、水质与改良

张亮

**【摘要】**清末民国,成都的饮用水源主要为井水与河水。在地理环境与取用便捷性的影响下,井水是成都普通居民最为重要的饮用水源,临河两岸的居民与城内中上富贵之家、官署、公馆、茶铺则多取用河水。汲水码头周边的河水与井水水质多为外部污物所染,水质有欠佳良,症结在于传统的城市生态系统与水井建筑构造。相较河水,井水碱度、硬度高,不适于烹茶,多用作煮饭烧菜。成都不同阶层人群、不同水源的用水方式,构成了城市居民的“用水模式”,体现了居民的水源选择、水质观念及实践。在西式的科学话语传入后,成都居民的饮水认知得以更新,市政当局与商绅从水源的管理与保护、饮水的澄清与消毒、变革供水方式等方面改良饮水,刺激了成都“用水模式”由“传统”向“现代”演进,主要表现为细部“技术路径”的现代化,成都的民生饮水仍基本延续传统的“用水模式”。

**【关键词】**成都;饮用水源;用水模式

**【作者简介】**张亮,复旦大学历史地理研究中心博士后。

**【原文出处】**《民国研究》(京),2019.秋.74~94

**【基金项目】**本文为中国博士后科学基金第65批面上资助项目“近代四川城市饮用水环境变迁与民众生计研究”(2019M651400)、教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“中华文明核心地区形成的时空过程及其驱动因素研究”(16JJD770009)阶段性成果。

工业革命以后,不断滋生的饮水问题刺激了西方城市供水供应系统、水质污染治理及饮水卫生观念等多方面的发展与转变。<sup>①</sup>近代以降,伴随西方知识、观念与技术的传入,以及都市化与工业化进程的加速,中国城市的民生饮水模式亦由“传统”向“现代”演进。20世纪60年代以来,随着城市史、水利社会史、疾病医疗社会史、环境史等研究的展开,与民生饮水相关的成果可谓丰富,涉及用水环境、饮用水源及结构、水质环境、供水产业、饮水卫生观念与管理等方面。<sup>②</sup>在这些议题中,一个重要的研究路径便是基于日常生活中的民生饮水,去透视现代性的生成。就目前的研究状况来看,此类研究的着眼点仍“基本在城市传统与现代用水系统(主要是自来水)方面,关注的重点是城市水源、用水方式、用水组织及其背后的社会、经济和文化因素”。<sup>③</sup>换言之,此类研究多关注城市供水系统,探讨水质环境与饮水卫生

现代化演变成果仍占少数,且欠缺考虑单体城市中饮用水源、水质环境与用水方式的相互关联。<sup>④</sup>

成都民生饮水的相关研究,主要在饮用水源与饮水卫生两个方面。王笛在《茶馆:成都的公共生活和微观世界(1900-1950)》一书中,将茶馆的用水方式作为公共生活与社会秩序的生态背景做了交代;<sup>⑤</sup>许蓉生的《水与成都:成都城市水文化》一书,虽非严谨的学术著作,但亦注意到城市生活中不同类型水源的使用;<sup>⑥</sup>米晓燕、毛姝静二人探讨了20世纪40年代成都市卫生事务所对饮水卫生的管理,但重在梳理具体举措。<sup>⑦</sup>可见,现有研究仅能初步反映城市水源、用水方式与短时段饮水改良,仍有诸多问题亟待解决。在“传统”向“现代”演变的时代背景下,不同的用水方式蕴含了怎样的水源选择?水质环境的认知变迁与具体状况如何?更为重要的是,在供水方式与饮水改良的现代化过程中,传统因素扮演了

何种角色？是以，本文拟通过对清末民国成都饮用水源、水质环境及饮水改良等方面的考察，探讨成都“用水模式”演变的历史逻辑与现代化进程。

### 一、井水与河水：成都的主要饮用水源

清末民国，成都居民饮用水源主要为井水与河水，不同的用水方式蕴含了自然与人文的双重选择。川西平原与川中丘陵北部的多数城市，地下水位高，凿井取水甚为便利。<sup>⑧</sup>地处川西平原腹地的成都，亦是如此。清末民初时，周询便言“成都古称‘陆海’，土甚薄，凿二丈许即得水”。<sup>⑨</sup>民国文人李劫人亦言，成都“地下水非常丰盛，一般掘井到八市尺便见水了，掘得深的，不过一丈到一丈四尺”。<sup>⑩</sup>1940年，据成都市卫生处调查，城内水井深度“平均不过三、四公尺”。<sup>⑪</sup>

在“凿井甚易”的地理背景下，成都居民普遍取用井水，井水成为城内最重要的水源。清末民初，成都水井数便已达“二千五百一十五眼”，“居民煮饭食者多用之”。<sup>⑫</sup>周询亦称城内“触处皆有井”，“各街既有公井，人家亦多私井，私井听邻汲取者亦多，故井水最为普通”。<sup>⑬</sup>民国时，由于人口聚集、城市规模扩大与抗战防空的需要，成都市水井数持续增加。1924年，基于卫生行政的考虑，成都市市政公所调查了城内饮水状况与各区公私水井数，“除少数人家用河水外，十分之九俱用井水”，水井数增至2795口。<sup>⑭</sup>1938年11月8日至1944年12月18日，日军先后对成都进行了30余次轰炸。出于防空的需要，水井数继续增加，1939年为3578口，<sup>⑮</sup>1940年为3589口，<sup>⑯</sup>至1942年已达4741口。<sup>⑰</sup>值得注意的是，如此数量的水井并非皆可饮用，有部分水井是专供浣洗与灭火等。以1939年的3578口水井为例，其中堪供饮用者2896口，应予改良者576口，非饮用者106口，堪供饮用者占80.9%。<sup>⑱</sup>

除井水外，河水亦是成都的重要饮用水源。成都地势平坦，河渠环绕，可资取用的河水主要是穿城而过的御河、金水河与环绕城周的锦江。“河水汲用量，虽较井水为少”，但临河两岸取用河水“较掘水井尤为便利”，是以“两岸居民多汲取河渠之水以为饮料”。<sup>⑲</sup>城内的御河、金水河河道狭窄且淤浅，河水不清，居民取用不多，仅少数“沿河市民取为饮料”。<sup>⑳</sup>

相较御河、金水河，锦江水的取用更为普遍，除临河居民用作日常生活用水外，还多由挑水夫转运以供城内居民饮用。1906年，入川游历的中野孤山对成都挑运锦江水的情形做了描述：

在蜀都偶尔也能见到水井，但当地人完全不把井水用作饮用水。蜀都八十万人口，每天饮用的都是浑浊的锦江水。城内也利用这条河里的水，但大多还是从城外挑水，因此，需要挑水夫从早到晚拼命地运水。……井水似乎只用来洗东西，而且用得不多，衣物等大都拿到河边去洗。……他们无论走到哪里，好像都是饮用河水，也不管河水的清浊。如果河水浑浊，他们就把杂质沉淀后再饮用。除河水外，他们绝不饮用其他的水。<sup>㉑</sup>

在中野孤山之后，东亚同文书院学生分批次对四川做了踏查，亦称成都“虽说有很多水渠和井，但都用作洗涤器皿和衣物。由于饮用水只限于江水，所以担水工们每天不停地从城外挑水进城”。<sup>㉒</sup>虽然日本人的考察游记与调查报告中对成都的饮用水源存在片面认识，认为只饮江水而不取井水，但亦从侧面反映了城内居民大量取用锦江水的状况。

由于城内居民饮用锦江水，需长距离从城外挑运，是以河水价高而井水低廉，继而造成了用水人群与用水方式的差异。城内普通居民饮水主要依赖井水，河水多供中上富贵之家、官署、公馆与各家茶铺。清末民初时，傅崇矩便言“河水每挑十六文、二十文不等”，而“井水则二文、三文”。<sup>㉓</sup>周询更言在“光绪中年，河水一担，约值钱三、四十文，当时已觉其贵”，是以“除烹茶外，浣濯煮饭悉用井水”。<sup>㉔</sup>当时，成都城内“猪肉每斤值钱百文，牛肉不过五、六十文”。<sup>㉕</sup>与之相较，河水价格确实不低。民国时，李劫人亦言“每天有几百上千数的挑水夫，用一条扁担，两只木桶，从城门洞出来，下到河边，全凭肩头把河水运进城，运到各官署、各公馆，尤其是各家茶铺去供全城人的饮用”。<sup>㉖</sup>新中国成立后，陈茂昭在忆述成都茶馆用水时，也称河水进城费力且水价贵，是以一般平民都吃井水，河水多用作烹茶，就连茶馆售卖的热水与洗脸水用的也是井水。<sup>㉗</sup>

可见，井水与河水作为成都的主要饮用水源，其

用水人群与用水方式存在明显的差异。在“凿井甚易”的地理背景下,成都水井众多,普通居民汲用井水甚为便利,井水是成都最重要的饮用水源。御河、金水河与锦江两岸的居民,取用河水甚便。但就城内居民而言,因河水价高,汲用河水的主要是中上富贵之家、官署、公馆与茶铺。1944年,社会部统计处联合金陵大学社会学系,对成都皇城坝的劳工家庭做了调查,结果为“水之供给,以井水为主,在540个劳工家庭中,饮井水者,计536家,占99.3%,饮河水者不过4家,占0.7%”。<sup>②</sup>皇城坝地处成都市中区,距河甚远,该项调查亦可佐证地理环境与取用便捷性对成都居民选择饮用水源的影响。而成都城内中上富贵之家、官署、公馆与茶铺等,虽距河较远,仍愿出高价购运河水,则与井水与河水的水质差异相关。

## 二、井水劣于河水:成都的饮用水源水质

### (一)河水水质

清末民国时,御河、金水河因河道狭窄、水流量小与流速慢,极易受到周边环境的影响,因而水质不佳。傅崇矩便言“城内之御河、金河水,断不可饮,因檐沟秽水多注其中,而沿岸居民又淘菜洗衣,倾渣滓于其中也”,并称因“御河水秽”,官方应出面“禁止挑水夫妄挑”。<sup>③</sup>周询亦称:“城内之金水河及护城河皆岁久淤浅,河身复狭。两岸居民,多倾尘弃秽,且就河边捣衣涤器,水污浊不能饮。”<sup>④</sup>是以,如前文所述,御河、金水河仅沿岸少数居民取用。

就锦江成都河段的水色而言,虽在夏季涨水时,会因泥沙量激增而变得浑浊,但多数时候较为清澈。1910年9月29日至10月9日,东亚同文书院八期生米内山庸夫游历成都时,便言锦江“水清、波静,在成都之南流入岷江”。<sup>⑤</sup>1911年10月3日,东亚同文书院九期生今井美代吉、小岛利一郎、藤原忍等6人到达成都,称锦江夏季浑浊,秋冬则相当清澈。

东、北、南三方被水包围,流经南门的是岷江的一条支流,即所谓古代蜀人在此洗锦的锦江。夏季浊水泛滥,虽然秋冬时节沧然清凛,水底可以拾针,大概可与我西京加茂的水匹敌无差。<sup>⑥</sup>

美国人威廉·迪柏(William L. Dibble)在1945年10月5日至18日游历成都时,拍摄了一张罕见的成

都城外锦江的彩色照片。从该照片可以看出,秋季的锦江并不黄浊,而呈青绿色。<sup>⑦</sup>《支那省别全志》中对锦江成都河段的水色有一总结性的记载,较为中肯,称锦江“虽然多少混了些细沙软泥”,但总体上来说“水流清澈”,只是“青色里还残杂了些许浊黄色”。<sup>⑧</sup>锦江成都河段水色的状况,在国人的相关记载中也不少见。1943年,时人高文明便言“成都真是幸运,恰恰挨近大山之麓”,是以“整年的有着很干净的水流向成都平原”。<sup>⑨</sup>

清末民国时,成都城市居民挑运锦江水主要在城门外各汲水码头。锦江成都河段水色虽较为清澈,但汲水码头周边的水质亦多为外部污物所染。马丁·梅洛西认为在细菌科学兴起后,现代城市由有机城市向卫生城市转变,城市基础服务如供水、污水排放、垃圾处理,由运输、转移这一物理过程向消毒、杀菌这一化学过程转变。<sup>⑩</sup>就当时的成都而言,饮用水、厕所、下水道等方面的消毒与杀菌虽然逐渐展开,但城市的新陈代谢仍主要依赖于运输与转移的物理过程。城市中产生的垃圾、粪秽由城内向城外集中,再转运至乡村。在成都,城内的粪便“大多由承租厕所之佃夫、雇夫运输出城”,储存在城门外之“粪池”,再“转售四乡农户,其运输方法多用粪桶肩挑,间有粪车拖运者”。城内的垃圾亦由“清道夫倾倒城外河边空地”,再“堆储售卖于农家”。<sup>⑪</sup>这些粪便与垃圾在城门外长时间堆积、储存,不仅易散发臭气妨碍市容,且极易污染汲水码头周边水质。成都市各处垃圾,“每日运往外,堆积地点大多在四门大桥侧近”,在平日间便“污秽狼藉,影响居民健康,气候稍干燥,则臭气四溢,百病丛生”,而“沿河居民均在该处汲水以作饮料”,更是“妨害卫生”。<sup>⑫</sup>成都汲水码头外多停靠有粪水船,在汲水之处装载粪水,多导致粪水浸漏在河。如“武城门外水码头处,水夫汲水之地”停放有“粪水船十余架”,“同在该处装载粪水,浸漏在河,清浊不分”;<sup>⑬</sup>城内的污水亦多经由传统的沟渠系统,直接排放入江河。1940年出台的《成都市饮水改善计划》,便称河渠“沿岸人烟稠密,污水垃圾产量甚多,均藉河渠为排泄之孔道,河水多被污染;尤以春冬枯水时期为最,常有带臭变色之处其污秽之程度,可以一目了然”。<sup>⑭</sup>此外,城市居民缺乏保

护饮用水源的意识与卫生观念,污染河水的行为也不少见。1933年9月,成都市水业工会联合会王法等人便称成都“东北区外汲水点”,因居民“上倒渣滓,刷洗猪头、小肠、便桶,淘菜、洗衣,下运饮料”,尤为“污秽不堪”。<sup>①</sup>可见,成都汲水码头周边的水质在粪秽、垃圾、污水等因素的影响下,一定程度上被污染。但污染的范围与程度有限,在水体自净能力的作用下,锦江成都河段的水色仍较为清澈。

## (二)井水水质

相较于河水水质,成都的井水水质更不乐观。清雍正九年(1731),成都府知府项城疏浚金水河时,便言“城中地泉咸苦,每至春夏,沉郁积浊之气不能畅达,易染疾病”。<sup>②</sup>至清末民初,“地泉咸苦”的记载更为常见。傅崇矩便言“城中之井水,味咸而恶”,士子所饮的“皇城之内铜井水,卤毒甚重”,连试棚内的泥井水亦是“腥臭不堪”。<sup>③</sup>周询问亦言成都“人家繁密,井水亦劣,味略咸”。<sup>④</sup>1905年,旅居成都的山川旱水更言“城中的井水,大多不能饮用”。<sup>⑤</sup>

除感观的描述性记载外,民国中后期,井水的水质化验与调查数据逐渐增多,从中亦不难见井水水质欠洁。1942年11月,华西、齐鲁两大学联合医院检验科对成都城内五口水井做了抽样化验,结果见表1。

表1所列5个水样中,细菌含量均较高,位于街侧的水井较住宅水井尤甚。况且化验时间为冬季,细菌数量便已至此等数量,“若在夏秋,细菌数量自必更甚”。<sup>⑥</sup>1943年,四川省立传染院对成都重要水码头与水井做了细菌检验,化验水井46处。<sup>⑦</sup>据当时的《新新新闻》报道,检验结果亦是“大多含有大肠杆菌”。<sup>⑧</sup>前述两次化验均仅针对井水中所含之细菌,尤其是大肠杆菌,是为城市卫生防疫所需,虽能反映

井水欠洁,但不能反映井水水质的物理与化学特性。

1946年8月,成都市自来水公司化验室对金河街河水与三桂街公用井水做了化验(见表2)。虽然该次化验中水样较少,却在一定程度上综合地反映了成都井水水质的物理、化学、生物特性以及典型特征。

从物理指标看,8月三桂街公用井水的浑浊度、色度分别是60、20,较河水为低,且色度达到了上海市饮料清洁标准。从生物指标看,河水与井水的细菌含量均很高,井水低于河水。井水中含有大量微生物与大肠杆菌的现象,与前述1942年、1943年的两次井水细菌检验结果一致。从化学指标来看,除水中所含总固体、耗氧量、铁、PH值、亚硝酸盐等五项外,其他各项指标井水均高于河水。《成都市饮料来源水质化验比较表》的说明中指出,从氯化物、游离钙、蛋白钙、亚硝酸盐、硝酸盐等项可以看出“河水及井水乃被四周环境污染如粪便等所污染”,且井水尤甚。<sup>⑨</sup>

尤为值得注意的是,井水的碱度、总硬度与非碳酸盐硬度三项指标,不仅远超上海市饮料清洁标准,且远高于河水。井水的碱度高达540,河水为157,表明井水的碱性物质含量约为河水的3.4倍。井水总硬度、非碳酸盐硬度(永久硬度)分别为418、84,河水分别为155、36,表明井水与河水煮沸后形成的碳酸盐沉淀(暂时硬度)分别为334、119,<sup>⑩</sup>井水的暂时硬度约为河水的2.8倍。《成都市饮水改善计划》中便载河水与井水相比“水质较软”。<sup>⑪</sup>成都“地泉咸苦”便源于其碱度与硬度。也正是因井水中碱性物质含量高与煮沸后碳酸盐沉淀多,不适于烹茶,所以成都在清末民国时盛行“河水香茶”。清末民初时,傅崇矩便言井水为“圆河水,不可烧茶”,若以“井水烧茶,水面必有油垢一层”。<sup>⑫</sup>周询问亦言成都井水为劣,“味略

表1 1942年11月成都城内水井抽样化验结果

水别	井水				
标本编号	1	2	3	4	5
取水地点	青羊宫街上	东桂街住宅中	北沙帽街口	三道街住宅中	白马庙附近菜园内
每cc细胞总数	9700	510	990	640	330
大肠杆菌试法	++++	+	+++	++	++

说明:“+”即1cc水中至少有0.1个大肠杆菌;“++”即1cc水中至少有1个大肠杆菌;“+++”即1cc水中至少有10个大肠杆菌;“++++”即1cc水中至少有100个大肠杆菌。

资料来源:谢霖《成都自来水与市政建设》,《成都市》第1期,1945年,第2页。

表2

1946年8月成都市饮料来源水质化验比较

检水种类		取水处所			上海市饮料清洁标准
		自来水公司水质	金河街河水	三桂街公用井水	
检水日期		8月10日	8月9日	8月12日	民国17年公布
物理检验	浑浊度	5	150	60	10
	色度	0	40	20	20
	嗅味	0	0	0	0
化学检验 (除PH值外均以百万分之分数计)	PH(氢离子浓度)	7.5	7.4	7.2	7.4
	碱度	130	157	540	
	游离氯	0.1	0	0	0.1~0.2
	氯化物	10	15	261	100
	水中所含总固体	137	242	163	500
	游离钙	0.016	0.268	0.434	0.015~0.03
	蛋白钙	0.058	0.154	0.16	0~0.07
	亚硝酸盐	0	0.05	0.04	0~微量
	硝酸盐	0.8	4	10	0.3~1.6
	总硬度	130	155	418	300
	非碳酸盐硬度	24	36	84	
	耗氧量	2	5.7	4.6	0~1
	铁	0.35	1.4	0.2	0.5
	细菌检验	每立方厘米中细菌数(培养24h)	16	358500	231000
大肠菌指数		0	10000	10000	10
病原菌		0	?	?	0

资料来源:《成都市饮料来源水质化验比较表》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0241。

咸,以之烹茶,冷后,面起薄膜,俗呼‘干子’。映光视之,五色斑斓,令人作恶”,是以居民家庭稍富裕者,“仍皆购河水烹茶”,城内茶馆所售茶水亦“悉是河水,一用井水,即无人登门,故均于招牌上揭以‘河水香茶’四字”。<sup>⑤</sup>民国文人李劫人说得更清晰:

因为它(井水)含的卤质和其他有害健康的杂质很多,勉强用来煮饭烹菜,已经不大卫生,若用来泡茶或当白开水喝,更不行。所以当时每条街上兼卖热水和开水的茶铺,都要在纱灯上用红黑相间的宋体字标明是河水香茶。<sup>⑥</sup>

“河水香茶”的盛行,亦从侧面印证了并不仅是三桂街公用井水碱度、硬度高,而是成都井水水质的普遍现象。总的来说,《成都市饮料来源水质化验比较表》中虽水样较少,但从井水水质的物理、生物、化学指标来看,明晰地反映了成都井水水质的典型特征,即碱度、硬度普遍较高,亦可谓普遍咸苦。

成都井水水质虽普遍咸苦,但亦有少数水质佳良的水井。薛涛井便“水质极为纯美”,“四川总督每日特取此水用于泡茶”。<sup>⑦</sup>徐心余更言薛涛井:

井内通泉眼,清冽异常,其味较江水高逾百倍。倘逢乡试年间,此井之水,即不准任人挑用,全备考官等圈内茶水之需,并临时派酌人员,驻井监视,或沿途观察挑水夫役,各有腰牌,输送不辍。<sup>⑧</sup>

在井水水质普遍咸苦的成都,薛涛井之水味“较江水高逾百倍”,全因其“位置在九眼桥下游,距锦江很近,周围尽是砂渍土,河水经过天然过滤渗入井内,很少杂质,格外清澈”。<sup>⑨</sup>除薛涛井外,成都武侯祠内的诸葛井,“为八角形,上窄下宽”,水味亦很“甜美,其深莫测”,是成都城内少有的深水井。<sup>⑩</sup>

与北方地区相比,四川地区多浅水井。浅井水为地下潜水,接受附近地面降水的补给。且浅井卫

生防护差,易受积水、降雨、刮风等影响,又易被附近粪坑、厕所、阴沟等污染源污染。<sup>⑤</sup>成都井水水质普遍较差,根本原因便在于多为浅水井。

清末民国时,成都因凿井甚易,水井多浅,且建筑构造简单,一般无井台、井栏、井盖。城中“水井多无井台,致污水侵入时流溢四周”,不仅“与市容有关”,且妨害饮水。<sup>⑥</sup>水井多“漫不防蔽,听其裸露”,“一遇碍雨”,便“污泥浊淖,横流其中”。<sup>⑦</sup>1943年,时人高文明便称城内“井盖大半是破烂的”,“有些井比四周的地面还低些”,平日间“所有的污水,都随时流往井中”,下大雨的时候更会“将街道上各种的污物、病菌冲到井中”,即便“有些井的盖是完善的”,但“各种污水仍能从井旁的漏缝中渗漏进去”。<sup>⑧</sup>中野孤山对成都水井形制做了详细描述,亦可窥见水井建筑方式不良:

井的构造与我国大相径庭。从井底到井口越来越窄,口径只有一尺五寸至二尺左右,而内部的水面直径却有一丈多。并且,井口比四周的地面稍低,或一样高低,下大雨时,井周围的雨水都流进井中。从储水的角度讲,这样很经济,但在我们看来,则有些不可思议。不过,当地人认为,井就是储水的地方,让雨水流进井里是理所当然的事。<sup>⑨</sup>

此外,成都水井地理位置差,多临近厕所、阴沟等地。成都的公私水井“多开辟于公馆或住宅院内,在偏僻街巷者占少数”,“水井地点多有与厕所、阴沟接近”。<sup>⑩</sup>而市内的“粪坑、便池多系砖石或三合土砌造,造工不良,渗漏甚多,极易污染水源”。<sup>⑪</sup>1943年,张恨水旅居成都时,亦言“成都许多人家都有私井,这井并与茅坑相隔很近(某外国名字的大旅馆,这井与茅坑就相距不过三丈),茅坑里的粪水渗透入地,似乎跟着潜水,有流入井中的可能”。<sup>⑫</sup>

居民缺乏卫生意识,生产、生活产生的垃圾与污水亦是影响成都井水水质的重要因素。清末民初时,成都“城中之井水,味咸而恶”,便多因“井边淘菜洗衣者大多也”。<sup>⑬</sup>前引周询《芙蓉话旧录》中亦称“惟人家繁密,井水亦劣”。民国时,成都市政府多次示禁“在井旁倾倒污秽物水及洗衣、濯足,以重清洁”。<sup>⑭</sup>然屡禁不止,成都各街公井运水之处依旧可

见“淘菜、洗衣之妇女成群”。<sup>⑮</sup>居民在“井周倾倒垃圾、污水及浣衣、濯菜”仍为常态。<sup>⑯</sup>

1940年6月,四川省卫生实验处防疫队对成都外东区的101口水井做了调查,涉及井深、距厕所之远近、水井构造是否完整、水井周边环境、井水清洁与否等多项内容,可为佐证。据该项调查,成都外东区101口水井中,91处井深不足8米,26处距厕所不足40米,53处无井裙,71处无井台,97处为砖砌井壁,73处无挑水沟,83处因地面污秽、污水易侵而欠洁。<sup>⑰</sup>1944年的《成都市自来水特种股份有限公司筹备报告》对成都井水水质做了全面总结,较为全面与中肯,亦认为症结在于“井浅水秽”,城内水井“多构造不良,污染极易,兼以城内厕所林立,阴沟纵横,井水污染之程度,与河水相差无几”。<sup>⑱</sup>

近代以降,水质认知由“传统”的感观体验与经验总结向“现代”的科学实验与分析演进。前者更多地展现水质的“表象”,而后者更重在揭示“表象”下的“原理”。随着科学话语的建立,前者所反映的水质观念与实践往往被掩盖或忽略。清末民国时,成都的水质认知亦逐步由水体的色、味细化到物理、化学、生物等各项指标。值得注意的是,基于感观描述与科学化验的资料,成都的水源水质在两种不同的认知方式中具有相当高程度的一致性。“地泉咸苦”与“河水香茶”,成都城内中上富贵之家、官署与茶铺等多出高价购河水,便是传统水质观念的反映与实践。在长期的日常体悟中,成都居民已知悉“成都之水,可供饮料者,以河水为佳”,而“井水次之”,<sup>⑲</sup>并在生活实践中展现了不同人群、不同水源的用水方式。与之相应的是,井水因碱度、硬度高于河水而不适于烹茶,则是现代科学所揭示的原理。此外,从“自然”与“人为”两个维度去审视成都的水源水质,不难见河水与井水都在不同程度上被“外在所染”,且更多地体现为“人为因素”。实际上,不管是自然还是人为造成的影响,亦为“表象”,影响成都水源水质的主要症结在于传统的城市生态系统与水井建筑构造。

### 三、传统与现代:成都的饮水改良

在长时段的生活适应与经验总结下,古代中国早已形成一套传统的饮水处理方式,如浚河、淘井、明矾沉淀、食用沸水等,成都亦是如此。雍正九年,

成都府知府项城因金水河“日久渐至淤塞”，是以开浚金水河，“是河一开，则地气既舒，水脉亦畅，民无夭札”。<sup>④</sup>清末民初，成都居民食用沸水的记载亦不少见。傅崇矩曾言，要使成都咸苦的井水变为泉水，需于“烧开时(即煮沸也)使之晾冷，则泥垢沉于碗底，倾去泥垢，又烧开之，开后又使晾冷，烧过二次，则井水回甘如清泉矣，于卫生上不无大益也”。<sup>⑤</sup>是时，成都城内开水店甚多，即便“生活贫寒的人家没办法雇人挑水”，亦可“一文”或“两文”从开水店中购买。<sup>⑥</sup>

近代以降，随着西方卫生观念和机制的引入和实践，清洁问题不仅日渐受到关注，还被视为关涉民族兴亡的“国之大政”。<sup>⑦</sup>在这样的背景下，鉴于成都“无论井水、河水，一经化验，细菌不少，时疫中如伤寒、霍乱、痢疾等症之来，半为饮料不良之原因”，<sup>⑧</sup>成都的饮水改良逐渐由“传统”向“现代”转变，主要集中在水源的管理与保护、饮水的澄清与消毒、供水方式的变革三个方面。

### (一)水源的管理与保护

成都居民食用的河水主要源于锦江，鉴于河水汲取地点易为“外在所染”，重在通过设置汲水区域与清理污秽以规避污染源。如前所述，成都储存粪秽的粪池多在城门外的河边空地，汲水码头处往往停放有运粪船，城门外及河边常有垃圾堆积，妨害河水水质。为改良饮水卫生，成都市参议会第二次大会时便曾提议，清理堆积在“四门大桥附近”河岸的垃圾，并将附城垃圾移运至乡间，以免污秽沿河居民饮料。<sup>⑨</sup>1933年，成都市公安局为防范时疫及清洁水源，明令严禁污染河水，勒饬“粪水船夫及倒渣滓，刷洗猪头、小肠、便桶，淘菜、洗衣人等规定在汲运饮料之地下游对门河岸”。<sup>⑩</sup>1940年前，成都东区“所有茶社旅馆及上层居民均在新东门外水码头(大桥以下天仙桥南街)运水”，然该处“两岸均有大量垃圾且粪池林立”，是以“另择修建运水码头”。<sup>⑪</sup>1946年，成都市政府还在城区偏僻坟地及旷地设置了固定垃圾场24个，以免垃圾污秽河水。<sup>⑫</sup>

作为成都主要饮用水源的井水，管理与保护较河水更为详细，重在改良水井建筑构造。1933年，四川省会公安局制定了《四川省会公安局管理水井规则》十六条，除规定井栏“须高出地面在二尺或一

尺五寸以上”，“水井地点应距离厕所、沟渠在一百五十尺以外”，以及井之深度“须达三十尺以外”等建筑形制外，还结合成都市实际情况，规定了水井周边环境与明确井主、当地首人、商民以及住户的不同责任。<sup>⑬</sup>1939年，成都市政府制定了《成都市公私水井管理规则》十一条，以“严加管理，期于饮料、消防予有裨益”，<sup>⑭</sup>并对饮水井管理的相关标准做了调整与细化，如规定井之深度“至少应达八公尺”，井栏“须高出地面半公尺”，凿井地点“至少应离开厕所或干沟四十公尺，离开普通街沟十公尺”，水井附近十米“禁止倾倒污物污水或洗濯衣物”等。<sup>⑮</sup>1940年，成都市政府又拟定了《成都市饮水改善计划》，重在改良水井，要求从以下各项入手：一是“于井口处加砌井台、井裙，以免地面污水由井口流入井内”；二是“井壁上部用一比三石灰浆粉刷一层，以防污水自上部渗入井内”；三是“井上架滑车或轱辘，用固定水桶取水，以免汲具污染井水”。并称经改良之水井较普通砖砌水井，每立方厘米水内所含细菌数由530000个降低到2600个，且“每改良水井一口约需一百元，费少效大，推行甚宜”。于是拟在1941年前，“改良旧有水井十口以供示范”，并“新建示范沙滤管井十口”。<sup>⑯</sup>1942年，成都市政府卫生事务所为改建城内水井，又下令凡可供饮用之水井皆“当限期一律制盖并条告禁止在井周倾倒垃圾污水及洗衣、濯菜”，并“派员严加稽查”；凡应改善建筑构造的水井，除令私井“井主速行改建”外，公井由成都市政府卫生事务所负责改建；凡不堪供饮用之水井，则“条告严禁汲作饮料”。但囿于环境卫生费用较少，仅预标为50000元，加之正值抗战，所以水井改建进度并不快。该年，成都市政府卫生事务所仅以骆公镇为该所水井改建的发轫点，改修了该镇辖区内的6口公井。<sup>⑰</sup>改良方法为提高井沿、修补井壁、修理或重造井台以及设置公用汲水桶，并令保甲长负责保管汲水桶。<sup>⑱</sup>

### (二)饮水的澄清与消毒

近代以降，除继承与延续明矾、沸水等传统方法外，新式的沙滤澄清与氯消毒开始逐步运用，实现了成都城市饮水处理的革新。1929年，《成都常识周刊》上便载有《夏令饮水的卫生法》，在“明矾澄清”与“沸水”的基础上，介绍与推广“沙滤”。<sup>⑲</sup>国府内迁

后,应改良饮水的急迫需求,沙滤澄清的方式进一步衍化,出现了沙滤沟、沙滤池、沙滤桶、沙滤缸、沙滤井等多种类型。其中,沙滤沟与沙滤池多建筑于江河岸边的汲水码头,为城区居民公用。1940年,成都便拟于沿锦江与御河两岸原有汲水码头处,酌建21个沙滤池,并分甲、乙两种。甲种“用脚踏式水车,将河水汲入混水池,经沙滤而至清水池,存储备用”,乙种则是经由节制闸让河水“自动流入混水池,经沙层、炭层流入清水池存储备用”。因限于人力、财力,该项沙滤池工程拟分两期完成。第一期于1940年5月至1941年4月在“武城门、老东门、青莲街、复兴门、老南门、老西门及太安门等七处附近,各建甲种沙滤池一座。于盐市口、半边桥及通顺河街灯三处附近,各建乙种沙滤池一座”。第二期于1941年5月至1942年4月建甲、乙两种沙滤池11座。<sup>⑨</sup>相较于沙滤沟、沙滤池的兴建,以漂白粉为代表的氯消毒因成本低,运用最为普遍。在成都市政府卫生事务所尚未成立时,饮水消毒工作多由卫生当局或警局、保甲组成的清洁检查队完成。<sup>⑩</sup>此后,多由成都市政府卫生事务所与卫生处防疫大队做饮水消毒工作。以水井消毒为例,仅在1942年7月至9月,成都市政府卫生事务所与卫生处防疫大队联合进行水井消毒共计1690口,消毒覆盖面约是当时供水井的一半。<sup>⑪</sup>

### (三)供水方式的变革

“近世市政建设,常以电灯、电车、自来水为三大主要公用事业”,而“自来水一项,尤为重要,其直接之功效,为增进市民之卫生,间接之功效,则为火灾消防”。<sup>⑫</sup>1906年,以尹德钧为首的成都绅商以“城内水味咸质浊,有碍卫生,且井属地偏人稀,每遇火灾,取携不便,往往延烧多户,施救无从,河水尤为缓不济急”为由,创办了利民自来水公司。<sup>⑬</sup>该公司的供水模式仿“自流井马车竹枧”,在成都城南门外万里桥下以土法的抽水筒车引水,经楠竹筒管和少量铁管储入城内为数不多的6处蓄水池,再由人力挑水或板车拉水出售。该种供水方式并非机械高压引水,亦无化学消毒,是以不是现代意义上的自来水,仅能算作“人挑自来水”。清末时,日本人中野孤山便曾如此描述:

蜀都的市内也出现了自来水,它是在我国

明治四十年,即光绪三十二年出现的。其自来水与我国的完全不同,引水管是由粗大的竹子连接而成的。竹子的连接处用苎麻捆绑,再敷上水泥。各街的要地都挖有蓄水池,井的周围及井底,如同我国的自流井一样,用木板围起来,用以防止水的渗漏或外部水浸入。引水管从侧面插入井内,让水流流进井里储存起来。生活用水就从这样的井里汲取,水道弯曲的地方要用木桶接水。水源是锦江,自来水不是从锦江直接通到市内的。先用一个直径为三丈的大水车把锦江水打上来,然后,把江水存放在位于市内一角的一个水泥蓄水池里,再通过引水管把池里的水引到各条街的蓄水池中,这个蓄水池之小,简直就是一个模型,不太实用,如同儿戏。市内的人也不太用这种自来水,也许这是一个尝试,但好歹是蜀都自来水之开端。<sup>⑭</sup>

1926年,时人鲁文辉亦言利民自来水公司是“利用四川原有农夫常用水车,以天然水利吸水,滤过再由铁管达于城内”,此项举措虽为市政改良之一,“然非每家装有龙头可以随意取水,乃于相当地点设池,仍需雇夫挑取也”。<sup>⑮</sup>

利民自来水公司成立后,供给水量不多,“自起水处计算,每日供给水量约可得水五万加仑,以十个加仑为一担,可起水五千余担,因竹木两质枧管时有破裂,只能实受水五六成”,按此算每日供给水量仅有两三千担。<sup>⑯</sup>此外,利民自来水公司成立时,“当时所修之砖石水塔,定烧土质之釉之水管,起水之楼及滤水、澄水池,均不使用,然后知水性膨胀力量大,无论何项质料作干线水管,一经受水,即行涨裂”。在此情形下,利民自来水公司仅得“将来源涨力最大之处,换成铁管,足以保固盐道街、学道街、院门口三处原有之蓄水池”。<sup>⑰</sup>就连利民自来水公司也报称因“土法碍难推广”,唯“初开风气,居民已微乐利矣”。<sup>⑱</sup>是以,该公司成立后限于资金与技术,生存与发展十分困难,并未对成都原有的供水方式及居民的饮水生活造成变革式的影响,至1926年7月停业。

成都市政公所成立后,认为“成都市自来水事业”的“缺陷极多”,为谋求“清洁饮料及卫生消防起见”,于1926年5月设立筹办了成都市自来水委员

会。<sup>⑩</sup>然因当时正值军阀混战时期,战乱频仍,市政不振,成都市自来水委员会尚未开展实际工作便已停止。<sup>⑪</sup>此后,成都市政府多次试图筹建自来水厂,皆因财力不济而告终。1930年,成都市政府便函复四川省政府,称“本市自来水厂虽屡经提议,均以市款拮据,无从举办”。<sup>⑫</sup>

1942年12月,四川省建设厅长胡子昂据四川机械公司筹备处萧万成建议,认为“成都地方,确有创办自来水之必要”,由是拟具提案交由四川省政府省务会议,省务会决议“交由成都市政府核办”。<sup>⑬</sup>此后历时三年,直至1945年8月,成都市自来水特种股份有限公司才得以成立。至此,成都居民才有了“现代”意义上的自来水。1946年6月,该公司输水投产后,成都居民甚是愉悦。1946年6月3日,在春熙路售水处,“每日上午六时起至十二时止,午后一时半起至八时止,购者踊跃,水泄不通,十个开水龙头,应接不暇,流三百余挑,观众奇观,小孩群聚,人言水清洁白,饮水方便”。<sup>⑭</sup>

值得注意的是,王笛曾言:“当西式自来水装置出现在成都市,许多挑水夫失去了他们的工作。尽管居民们对这些挑水夫深表同情,但他们没有理由拒绝使用如此方便的自来水。”<sup>⑮</sup>实际上,成都市自来水特种股份有限公司虽然得以成功投产,为成都居民带来了“现代”意义上的自来水,但与利民自来水公司一样,未能对成都原有的供水方式及居民的饮水生活造成变革式的影响。1943年,时人高文明便言:“以成都市来说,每人每天至少要用两挑水,如果计划供给全市适当的水用,每天至少需水一百廿万挑,约计六百二十万加仑。”<sup>⑯</sup>然该公司投产后,据该公司总经理李铁夫忆述:“全市仅有售水站9处,专用户才十余家,销水量每月才300吨,水价每吨伪币5角,这点微薄的收入,还不足偿付公司每月用电的费用。”<sup>⑰</sup>该公司因“每日售水所入尚不敷开支”而财政日益见绌,仅1946年12月便“净折一千二百万”。<sup>⑱</sup>为改变成都市自来水特种股份有限公司的困境,四川省建设厅长何北衡于1948年1月决定将四川机械公司与成都市自来水公司合并,以“机械公司死”而让“自来水公司活”。然两公司合并后,虽“输水管线延长到总共8396尺,售水站也增加了八处,销水量专

用户增加到75户,板车运水供应到1000户”,但对改变成都居民饮水生活可谓杯水车薪,且“售水收入仍然不够维持两公司合并后员工共计80余人及送水工人34人的开支”。<sup>⑲</sup>是以,在这样的情况下,成都仅有小部分居民能够吃上自来水,大多数居民仍只能继续挑运井水或河水。且在饮用自来水的小部分居民中,安装水龙头的专用户也不多,多数居民亦须从售水站挑运回家。

就成都的饮水改良而言,“传统”的明矾、沸水等方法作为“民族性经验”延续并融于城市居民的日常生活中,而“现代”的技术革新亦开始出现,并与“传统”糅合,展现了清末民国成都饮水改良的现代化路径。不难发现,成都饮水改良所采取的举措皆为“对症下药”。成都水源水质主要为“外部所染”,症结在于传统的城市生态系统与水井建筑构造,划定饮水区、规避污染源与改良水井皆是有效的针对措施;成都居民以水质劣于河水的井水为最主要的饮用水源,而自来水的兴建则意在打破距离限制,改变成都的饮用水源结构。值得注意的是,在河水的管理与保护中,虽划定饮水区与管理粪秽、垃圾与污水,但重在“规避”而非“治污”。此种技术路径虽能在一定程度上保障汲水区域内的水源清洁,但河道污染仍不能缓解;井水是成都最主要的饮用水源,但改良水井的进展亦很缓慢。1943年,成都市政府卫生事务所更称“战时生活之奇昂,及水井数量之众多,实不足以言改建”;<sup>⑳</sup>成都的自来水建设更是饮水改良艰难的表征,清末时便已发端,然至1946年,仍仅能供应市内小部分居民。相较而言,仅有饮水的澄清与消毒,在卫生与防疫的需求下,在相当程度上保障了成都居民的饮水卫生。

#### 四、结语

城市居民的饮水生活向来是一个庞杂的议题,涉及民生用水的地理环境、水源类型、用水方式、水质、供水方式、饮水卫生等诸多方面。而作为与人密切相关的饮水,在现代化历程下,尤能展现现代性是如何在居民的日常生活中生成并逐步展开的。

清末民国,成都不同阶层人群、不同水源的用水方式,共同构成了城市居民的“用水模式”。在地理环境与取用便捷性的影响下,井水是成都最为重要

的饮用水源,但因“地泉咸苦”,多不用作烹茶,而主要是煮饭烧菜,用水人群则主要是普通居民;除御河、金水河与锦江两岸的居民因临河之便食用河水外,城内中上富贵之家、官署、公馆与茶铺因河水水质优于井水,且适于烹茶,亦多高价购河水食用。此种“用水模式”生动地展现了以“饮水”为核心的人地互动,体现了成都居民的水源选择、水质观念及实践,适应了不同人群对不同水源的需求。在传统时期无用水困难与时疫的情况下,河水与井水虽易为“外在所染”,但浚河、淘井、明矾澄清、沸水消毒等措施,亦能在一定程度上保障饮水洁净。换句话说,此种“用水模式”在长时段的演变下已成为“地方性知识”,融于成都居民的日常生活之中,具有相当高的稳定性。

也正是清末民国之际,随着西式的科学话语与饮水知识的传入,成都传统的“用水模式”所存在的弊端在西式的科学话语中被揭露,以往基于感观体验与经验总结得来的饮水认知仅为“表象”而非“原理”。水源地存在的污染、水体中含有的微生物(细菌等)与微量元素以及古旧的水井建筑构造等问题逐渐成为成都居民新的饮水认知。在如此的背景下,饮水卫生问题成为“市之大政”,成都市局各主要负责部门与市内商绅从水源的管理与保护、饮水的澄清与消毒、变革供水方式等方面着手改良饮水。在成都饮水改良的现代化路径中,可以清晰地看见“对症下药”的意图与技术路径的现代化演变。划定饮水区、新型水井、沙滤、氯消毒、建设自来水厂等皆是西式科学话语的典型。值得注意的是,限于当时的人力、财力与物力,成都的饮水改良实际上进展缓慢、过程曲折。且现代化的改良举措虽在一定程度上刺激了成都“用水模式”由“传统”向“现代”演进,但主要表现在细部的技术革新,“用水模式”的现代化变革并未产生。水源的管理与保护、饮水的澄清与消毒仅消除了一些传统的“用水模式”的弊端,而具有变革性影响的自来水建设,并未能触动成都的饮用水源结构。是以,及至民国结束,成都的水源类型与结构、不同人群的水源选择、不同水源的用水方式等仍为传统的“用水模式”,现代性的生成主要体现在饮水管护与处理上的技术革新。

#### 注释:

①邱仲麟:《水窝子:北京的供水业者与民生用水》,李孝悌编《中国的城市生活》,北京大学出版社,2013,第236页。西方学者相关研究成果,可参见前引邱仲麟一文与英国学者伊恩·道格拉斯的《城市环境史》(孙民乐译,江苏教育出版社,2016)一书。

②张亮:《回顾与展望:近三十年来国内以“饮水”为主题的史学研究》,《三峡论坛》2018年第5期。

③余新忠:《清代城市水环境问题探析:兼论相关史料的解读与运用》,《历史研究》2013年第6期。

④近年来,梁志平在区域水质环境的研究上着力尤多。他的《水乡之渴:江南水质环境变迁与饮水改良(1840-1980)》(上海交通大学出版社,2014)一书,以“改水运动”为主旨,分析了太湖流域居民传统饮用水源结构、使用方式与水质环境的关系,梳理了近代太湖流域地表水之水质变迁的时空过程,是研究水质环境问题的一篇力作,亦为本文提供了诸多有益的借鉴。

⑤王笛:《茶馆:成都的公共生活和微观世界(1900-1950)》,社会科学文献出版社,2010,第37页。

⑥许蓉生:《水与成都:成都城市水文化》,巴蜀书社,2006,第274、297~304页。

⑦米晓燕:《公共卫生与都市生活——以成都市卫生事务所为中心的考察(1941-1949)》,硕士学位论文,四川师范大学,2008;毛姝静:《一九四〇年代成都市公共饮食卫生及其管理研究》,硕士学位论文,四川师范大学,2012。

⑧张亮:《近代四川城市水源结构的空间差异性研究》,《云南大学学报》(社会科学版)2018年第2期。

⑨(清)周询:《芙蓉话旧录》,四川人民出版社,1987,第24页。

⑩曾智中、尤德彦编《李劫人说成都》,四川文艺出版社,2007,第288页。

⑪《成都市饮水改善计划》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0134。

⑫(清)傅崇矩:《成都通览》,成都时代出版社,2006,第4页。

⑬(清)周询:《芙蓉话旧录》,第24页。

⑭杨吉甫、晏碧如等编《成都市市政年鉴》第1期,成都市市政公所,1928,第507、527页。

⑮《成都市区公私水井调查表》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0271。

⑯《成都市饮水改善计划》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0134。

⑰成都市政府:《成都市市政统计》,1942,第70页;周芷颖编《新成都》,复兴书局,1943,第209页。

⑱《成都市区公私水井调查表》,四川省档案馆藏,档案

号:民113-01-0271。

①⑨《成都市饮水改善计划》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0134。

②⑩社会部统计处编印《成都社会概况调查》,李文海主编《民国时期社会调查丛编 二编城市(劳工)生活卷》,福建教育出版社,2014,第483页。

③⑪[日]中野孤山:《横跨中国大陆——游蜀杂俎》,郭举昆译,中华书局,2007,第128~130页。

④⑫[日]《支那省别全志》刊行会编纂《新修支那省别全志》第1卷《四川省》(上),东亚同文会发行,1941,第633页。

⑤⑬(清)傅崇矩:《成都通览》,第194页。

⑥⑭(清)周询:《芙蓉话旧录》,第24页。

⑦⑮(清)周询:《芙蓉话旧录》,第34页。

⑧⑯曾智中、尤德彦编《李劫人说成都》,第288页。

⑰⑲陈茂昭:《成都的茶馆》,中国人民政治协商会议四川省成都市委员会文史资料研究委员会编《成都文史资料选辑》第4辑,1983,第187页。

⑱⑳社会部统计处编《社会调查与统计》第6号,1945年10月,第40页。

①⑰(清)傅崇矩:《成都通览》,第4、95页。

①⑱(清)周询:《芙蓉话旧录》,第24页。

①⑲①[日]米内山庸夫:《云南四川踏察记》,《幕末明治中国见闻录集成》第10卷,游摩尼书房,1997,第218页。

①⑲②《入蜀纪行》,[日]沪友会编《上海东亚同文书院大旅行记录》,杨华等译,商务印书馆,2000,第90页。

①⑲③[美]艾伦·拉森·威廉·迪柏:《飞虎队队员眼中的中国:1944-1945》,上海文化出版社,2012,第107页。

①⑲④[日]东亚同文会编纂发行《支那省别全志》第5卷《四川省》,1917,第309~310页。

①⑲⑤高文明:《成都市水的供给问题(续完)》,《田家半月报》第10卷第8期,1943年,第6页。

①⑲⑥马丁·梅洛西:《卫生城市:殖民时代至今的美国城市基建》,约翰霍普金斯大学出版社,1999,转引自侯深《错综的轨迹:在自然中重写城市史》,《史学月刊》2018年第2期。

①⑲⑦《四川省会卫生实验区计划说明书》,四川省档案馆藏,档案号:民113-02-3063。

①⑲⑧《成都市参议会首届第二次大会关于迅速将附城沿河垃圾移运乡间以重卫生而壮市容一案的提案》,成都市档案馆藏,档案号:民国0039-01-0004。

①⑲⑨《成都市公安局防范时疫及清洁水源案的呈训令、指令》,成都市档案馆藏,档案号:民国0093-05-311。

②⑰①《成都市饮水改善计划》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0134。

②⑰②《成都市公安局防范时疫及清洁水源案的呈训令、指令》,成都市档案馆藏,档案号:民国0093-05-311。

②⑰③同治《重修成都县志》卷1《山川》,清同治十二年(1873)刻本。

②⑰④(清)傅崇矩:《成都通览》,第4页。

②⑰⑤(清)周询:《芙蓉话旧录》,第24页。

②⑰⑥[日]山川早水:《巴蜀旧影——一百年前一个日本人眼中的巴蜀风情》,四川人民出版社,2005,第134页。

②⑰⑦谢霖:《成都自来水与市政建设》,《成都市》第1期,1945年,第3页。

②⑰⑧《成都市政府卫生事务所三十二年度四至十二月份工作概况表》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0689。

②⑰⑨《新新新闻》1943年8月9日,第8版。

②⑰⑩《成都市饮料来源水质化验比较表》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0241。

②⑰⑪非碳酸盐硬度为永久硬度,碳酸盐沉淀为暂时硬度,二者之和为总硬度。

②⑰⑫《成都市饮水改善计划》,四川省档案馆藏,档案号:民113-91-0134。

②⑰⑬(清)傅崇矩:《成都通览》,第4页。

②⑰⑭(清)周询:《芙蓉话旧录》,第24页。

②⑰⑮曾智中、尤德彦编《李劫人说成都》,第288页。

②⑰⑯[日]山川早水:《巴蜀旧影——一百年前一个日本人眼中的巴蜀风情》,第134页。

②⑰⑰(清)徐心余:《蜀游闻见录》,四川人民出版社,1985,第15~16页。

②⑰⑱陈茂昭:《成都的茶馆》,《成都文史资料选辑》第4辑,第187页。

②⑰⑲[日]山川早水:《巴蜀旧影——一百年前一个日本人眼中的巴蜀风情》,第121页。

②⑰⑳全国生活饮用水水质与水性疾病调查协作组、中国科学院、国家计委地理研究所编《中国生活饮用水地图集》,中国地图出版社,1990,第161页。

②⑰㉑《成都市自来水特种股份有限公司筹备报告》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-0241。

②⑰㉒四川省会公安局:《四川省会公安局工作年报》,1934年,第6页。

②⑰㉓高文明:《成都市水的供给问题》,《田家半月报》第10卷第6期,1943年,第6~7页。

②⑰㉔[日]中野孤山:《横跨中国大陆——游蜀杂俎》,第129~130页。

②⑰㉕《四川省卫生实验处防疫队水井调查表》,四川省档案馆藏,档案号:民113-01-1009。

- ⑤《成都市公厕改善计划》，四川省档案馆藏，档案号：民113-02-3063。
- ⑥张恨水：《蓉行杂感》，施康强编《四川的凸现》，中央编译出版社，2001，第122页。
- ⑦（清）傅崇矩：《成都通览》，第4页。
- ⑧社会部统计处编印《成都社会概况调查》，李文海主编《民国时期社会调查丛编 二编城市（劳工）生活卷》，第483页。
- ⑨《成都市公安局防范时疫及清洁水源案的呈训令、指令》，成都市档案馆藏，档案号：民国0093-05-311。
- ⑩《成都市政府卫生事务所三十一年度工作报告》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0689。
- ⑪《四川省卫生实验处防疫队水井调查表》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-1009。
- ⑫《成都市自来水特种股份有限公司筹备报告》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0241。
- ⑬（清）傅崇矩：《成都通览》，第4页。
- ⑭同治《重修成都县志》卷1《山川》，清同治十二年刻本。
- ⑮（清）傅崇矩：《成都通览》，第4页。
- ⑯[日]山川早水：《巴蜀旧影——一百年前一个日本人眼中的巴蜀风情》，第129页。
- ⑰余新忠：《清代城市水环境问题探析：兼论相关史料的解决与运用》，《历史研究》2013年第6期。
- ⑱《成都市自来水特种股份有限公司筹备报告》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0241。
- ⑲《成都市参议会首届第二次大会关于迅速将附城沿河垃圾移运乡间以重卫生而壮市容一案的提案》，成都市档案馆藏，档案号：民国0039-01-0004。
- ⑳《成都市公安局防范时疫及清洁水源案的呈训令、指令》，成都市档案馆藏，档案号：民国0093-05-311。
- ㉑《四川省会卫生实验区计划说明书》，四川省档案馆藏，档案号：民113-02-3063。
- ㉒转引自米晓燕《公共卫生与都市生活——以成都市卫生事务所为中心的考察(1941-1949)》，第43页。
- ㉓《四川省会公安局工作年报》，第31页。
- ㉔《呈送公私水井管理规则请鉴核备查令遵一案由》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0517。
- ㉕《成都市公私水井管理规则》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0517。
- ㉖《成都市饮水改善计划》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0134。
- ㉗《成都市政府卫生事务所三十一年度工作报告》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0689。
- ㉘转引自米晓燕《公共卫生与都市生活——以成都市卫生事务所为中心的考察(1941-1949)》，第68页。
- ㉙徐笑吾：《夏令饮水的卫生法》，《成都常识周刊》第3卷第5期，1929年，第18页。
- ㉚《成都市饮水改善计划》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0134。
- ㉛《成都市参议会首届第一次大会关于注重清洁卫生防止疾病传染确保市民健康一案的提案》，成都市档案馆藏，档案号：民0039-01-0001。
- ㉜《成都市政府卫生事务所三十一年度工作报告》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0689。
- ㉝谢霖：《成都自来水与市政建设》，《成都市》第1期，1945年，第2页。
- ㉞《成都自来水调查开办预算表(续)》，《重庆商会公报》第108期，1908年，第6页。
- ㉟[日]中野孤山：《横跨中国大陆——游蜀杂俎》，第107页。
- ㊱鲁文辉摄《成都自来水厂之水车》(照片)，《图画时报》第286期，1926年，第6页。
- ㊲杨吉甫、晏碧如等编《成都市市政年鉴》第1期，第603页。
- ㊳杨吉甫、晏碧如等编《成都市市政年鉴》第1期，第602页。
- ㊴《成都自来水调查开办预算表(续)》，《重庆商会公报》第108期，1908年，第6页。
- ㊵杨吉甫、晏碧如等编《成都市市政年鉴》第1期，第601页。
- ㊶何一民：《变革与发展：中国内陆城市成都现代化研究》，四川大学出版社，2002，第537页。
- ㊷《呈复省政府尚未举办自来水厂一案文》，《成都市市政公报》第18期，1930年，第158页。
- ㊸《成都市自来水特种股份有限公司筹备报告》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0241。
- ㊹《新新新闻》1946年6月4日，第10版。
- ㊺王笛：《街头文化——成都公共空间、下层民众与地方政治(1870-1930)》，中国人民大学出版社，2006，第181页。
- ㊻高文明：《成都市水的供给问题》，《田家半月报》第10卷第6期，1943年，第6页。
- ㊼李铁夫、米庆云：《从成都市自来水公司看反动统治下的社会福利事业》，中国人民政治协商会议四川省委员会、四川省省志编辑委员会编《四川文史资料选辑》第7辑，1963，第125页。
- ㊽《蓉自来水公司月折一千二百万》，《征信新闻》(重庆)第533期，1946年，第6页。
- ㊾李铁夫、米庆云：《从成都市自来水公司看反动统治下的社会福利事业》，《四川文史资料选辑》第7辑，第126页。
- ㊿《成都市政府卫生事务所三十二年四至十二月份工作概况表》，四川省档案馆藏，档案号：民113-01-0689。