

# 明清山西解盐生产技术的演变

黄壮钊

**内容提要:**明代前中期,山西解盐的生产方式是直接入池捞采漫生盐,隆庆年间的大水致使各方不得不开始探索治畦浇晒的办法。由于部分解盐是在缺乏硝板的小池边进行浇晒,且当时的晒盐技术未能除去味苦的杂质,故不受市场欢迎,从而导致河东运司遭受割地减课的打击。在此背景下,盐运司开始让盐商参与晒盐的生产。明末清初的战乱导致负责捞盐的盐丁大量逃亡,盐运司推行“畦归商种”制,由盐商雇佣专业的技术工人来从事解盐生产,这为分段浇晒新技术的采用与推广提供了重要的制度保障。

**关键词:**解盐 漫生盐 治畦浇晒 畦归商种 盐丁

在山西解盐的生产史上,从依靠自然漫生转而采用人工种晒,这种技术上的转变被认为具有划时代的意义。人工种晒,也称为畦种法或治畦浇晒,大抵始于汉魏时期,历经唐宋时代的长期改良而渐趋成熟。<sup>①</sup>金代解盐的生产方式尚不清楚,<sup>②</sup>不过可以确定治畦浇晒技术在元代并没有得到继续应用,而是主要依靠捞采漫生盐,<sup>③</sup>因而有学者认为这是解盐生产上的倒退。<sup>④</sup>至于明代的情况,不少学者未注意到生产技术的变化,笼统地认为畦种法是明代解盐的主导生产方式,并且直接将清代河东盐法志书所记分段浇晒的生产方式,当作唐宋时代就已经应用了的技术。<sup>⑤</sup>事实上,明代前中期的解盐生产,依旧是延续了元朝捞采漫生盐的生产方式。明代后期,由于大水入池,盐花不生,才逐渐采用人工浇晒的办法。不过,晒盐味苦,并不受市场欢迎。这与学界通常认为通过治畦浇晒所得之盐比漫生盐质量要好的看法是不相吻合的。那么,明后期的晒盐出了什么问题?此外,如果分段浇晒的技术在唐宋时代就已经出现的话,就需要解答傅汉思(Hans Ulrich Vogel)的问题,即为什么直到清初才有关于分段浇晒的确切记录。<sup>⑥</sup>本文将通过考察明清解盐生产方式及相应生产体制的演变,来尝试回答以上问题。

[作者简介] 黄壮钊,香港中文大学历史系博士候选人,香港,邮箱:hsshzz2010@gmail.com。

\* 本文是香港特别行政区大学教育资助委员会第五轮卓越学科领域计划“中国社会的历史人类学研究”(批准号:AoE/H—01/08)阶段性成果之一。侯娟博士提出了有益的修改意见,谨致谢忱。

① 戴裔瑄:《宋代钞盐制度研究》,北京:中华书局1981年版,第2—3页;郭正忠:《宋代盐业经济研究》,北京:人民出版社1990年版,第36—55页。

② 有学者指出金代解盐的生产是依靠捞采漫生盐,不过并没有给出证据,估计只是猜测之论(参见李三谋、王贵洪《金代的解盐经济》,《盐业史研究》2010年第1期)。

③ 元初史料有记载人工治畦浇晒,而后期的资料则显示当时不再采用人工浇晒。根据这样的事实,陈高华认为可以理解成这是解盐生产方式在元代不同时期的变化,即由垦畦浇晒转变为自然漫生(参见郭正忠主编《中国盐业史:古代编》第四章“元代的盐业”,北京:人民出版社1997年版,第437—438页)。

④ 参见柴继光、李希堂、李竹林《晋盐文化述要》,太原:山西人民出版社1993年版,第88—90页。

⑤ 参见刘森《明代盐业经济研究》,汕头大学出版社1996年版,第58—60页。另外,高春平认为明初以降,解盐的生产是捞采与种晒二者并用(参见山西省史志研究院编《河东盐三千年》,太原:三晋出版社2008年版,第155页)。

⑥ Hans Ulrich Vogel, “Salt Production by Successive Basin Solar Evaporation at Lake Xie in Hedong, China; When did It Originate?” in Kim Yung Sik and Francesca Bray, eds., *Current Perspectives in the History of Science in East Asia*, Seoul: Seoul National University Press, 1999, pp. 404—414.

## 一、明代前中期解盐的生产方式

明代前中期,解盐生产主要依靠盐丁在池盐生结之时直接入池捞采,而没有采取治畦浇晒的方法。然而,当时部分文献在提及解盐的生产时,仍有提及治畦浇晒。如明中叶大儒丘濬在《大学衍义补》中提到:“解盐出于天,畦垄既成,决水以灌,必俟南风起,然后结成焉。”<sup>①</sup>不过,丘濬并没有到解州任职的经历,上述描述很可能只是阅读《文献通考》或其他宋元文献得来的印象。<sup>②</sup>同样,两淮巡盐御史朱廷立于嘉靖年间编修的《盐政志》,也提到解盐是通过治畦浇晒来生产的:“解州安邑断池,垦地为畦,引池浹之。南风一夜,水结成盐。南风不起,盐不能成。”<sup>③</sup>然而,该书是主要记载两淮盐政的盐法志,且其所列参考书目中,未见有关河东盐法的书籍。<sup>④</sup>因而,上述很大可能反映的只是宋元文献的记载,而非明朝解盐生产方式的真实写照。相反,生活在解州或去过解州的人的描述则清楚地显示当时解盐的生产是直接下池捞采漫生盐,而非治畦浇晒。

正德年间(1506—1521)世居解州的吕子固的描述,让我们得以认识解盐生产技术的真貌。作为对比,吕子固先讲述宋代治畦浇晒的生产方式,然后明确提到由于明朝“国家和气所召,川原呈祥”,因而解盐“不必治畦灌种”。<sup>⑤</sup>大约嘉靖十三年(1534),位于盐池边上的池神庙重修完毕,诸位主事者邀请著名理学家马理撰写记文。<sup>⑥</sup>其中提到:“宋人以三月垦畦,四月沃种,至八月而止,是谓种盐,亦曰经盐。池盐则撷取而已,且种且撷,所获滋多。元人惟盐池,不复畦种。今三场因之。”<sup>⑦</sup>即是说宋代同时运用直接捞采与治畦浇晒两种方式,元代仅用直接捞采,明朝解池三场则延续了元代以来直接捞采的生产方式。

张瀚曾于嘉靖三十八年左右路过解州,并在《松窗梦语》中记录了其所见到的解盐生产情形:“过解州不数里,入西禁门,出东禁门,中凡三十里,皆盐池。池中所产为形盐,以其成形;又曰解盐,以地名也。不俟人工煎煮,惟夜遇西南风,即水面如冰涌,土人捞起池岸,盛以筐袋,驱驴骡载之,远供数省之用。实天地自然之利。”<sup>⑧</sup>根据“土人捞起池岸”,即从盐池里直接捞上岸的描述,可以知道当时解盐的生产方式就是直接捞采漫生盐。

总而言之,明代前中期,解盐的生产方式就是待池盐自然生结后,直接入池捞采。明中叶的文献之所以会记载治畦浇晒的方式,主要是由于叙述者本身并不熟悉当时解盐的实际生产情况,仅依据记载唐宋解盐生产技术的宋元文献,误以为明代跟唐宋时代一样。

至明代后期,由于盐池遭遇大水,不得不同时采取浇晒的方式。正因如此,明后期的文献在叙述解盐生产方式之时,也记载了治畦浇晒的生产方式。需要注意的是,开始运用治畦浇晒方式是在“六小池”进行的,而非大盐池。关于这些改变,需要从隆庆年间的大水开始说起。

① [明]丘濬著,金良年整理,朱维铮审阅:《大学衍义补》卷28《山泽之利》,上海书店出版社2012年版,第248页。

② 《文献通考》引用南宋吕祖谦论述云:“解池之盐,大抵如耕种,疏为畦垄,决水灌其间,必俟南风起,此盐遂熟。风一夜起,水一夜结成盐。所以北方皆坐食盐。如南风不起,则课利遂失”(参见《文献通考》卷16《征榷考三·盐铁》,北京:中华书局2011年版,第466页)。南宋章如愚撰写的《群书考索》也有类似叙述(参见《山堂考索·后集》卷57《财赋门·茶盐类》,《景印文渊阁四库全书》第937册,台北:商务印书馆1986年版,第799页)。

③ [明]朱廷立等:《盐政志》卷1《出产·育盐》,《续修四库全书》第839册,上海古籍出版社2002年版,第214页。

④ 朱廷立等:《盐政志》“引用古今书目”,《续修四库全书》第839册,第210—212页。另外,比对前文,《盐政志》中这段文字的依据应该就是《文献通考》等宋元文献。

⑤ [明]吕子固:《盐池问对》,[清]苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《解池》,《续修四库全书》第839册,第498—499页。

⑥ 马理是陕西三原人,进京或返乡,都需要取道山西。在其文集中,有歌咏盐池附近的蒲州城、中条山、涑水河的诗文,不过没有提及运城或盐池,所以难以知道马理是否见过盐池的生产情况(参见[明]马理《溪田文集》卷10《七言绝句》,《四库全书存目丛书》集部第69册,济南:齐鲁书社1997年版,第577—578页)。不过,根据惯例,记文的基本内容都是由邀请者提供的,因而马理在记文中所叙述的关于盐池的基本情况,反映的是河东盐运使等主事者的所见所闻。

⑦ [明]马理:《河东运司重修盐池神庙记》,[清]觉罗石麟编修:《初修河东盐法志》卷12《艺文》,台北:学生书局1966年影印本,第1103—1104页。

⑧ [明]张瀚著,盛冬铃点校:《松窗梦语》卷2《西游纪》,北京:中华书局1985年版,第45页。

## 二、隆庆大水与“小池盐”的浇晒

隆庆四年(1570)五月的大水淹了解州与安邑的大片地方。当时水势之猛,甚至把安邑县西城门都冲了解州境内。<sup>①</sup> 不仅如此,解池的防洪体系也没能抵挡住水势,<sup>②</sup>大水最终冲进盐池,导致池盐多年不生。<sup>③</sup> 此后,关于大盐池池盐盛生的记录分别在万历十四年(1586)、二十八年与三十二年。<sup>④</sup> 也就是说,在隆庆大水后的几十年里,解池产能通常是不足的。

池盐的生产无望,但每年的额课仍须上缴。河东巡盐御史便让盐商预为缴纳,待池盐生结之时,再偿还池盐。这导致许多预办盐课却领不到盐的盐商陷入了破产困境。张四维追述道:“隆庆间,池盐不生,鹺院具奏,以帑藏空竭而边供甚棘,支部乃创为预责商办,待池盐盛生补给之说,迄今为河东大害。环中条数百里间,富家无故破产者,十室九空矣。”<sup>⑤</sup>可见,当时大盐池盐花不生或产量大幅下降,令各方都陷入困难的局面。

为了摆脱上述困境,巡盐御史邵永春向朝廷奏请开发六小池:“如唐宋旧制,归于县官,泄积涝,去淤泥,修筑畦场。盛夏种之,及时收采。修墙建舍,立法稽查”,<sup>⑥</sup>该建议得到了朝廷批准。6个小盐池位于硝池(在大盐池西边)的西北,分别为苏老、熨口、夹凹、永小、贾瓦、金井。其中,“最大者水面不过亩余,间亦生盐,实即硝碱。”<sup>⑦</sup>可见,由于含有硝碱等杂质,这些小池本来并不适合产盐。然而,在当时大盐池无法产盐的情况下,也不得不在小盐池设法进行产盐,以解燃眉之急。另外,由于水面面积不大,这些小池很可能因干旱出现干涸而无法产盐。万历二十六年的记录便显示,当时官方开发的仅有永小、贾瓦和金井3个小池,另外3个小池则已经被废弃了。<sup>⑧</sup>

由于隆庆大水之后,小池盐的生产在整个解盐生产中占有重要地位,促使相应的配套举措也依次展开。猗氏县士绅何东序记载了当时3个小池的产盐情况:“沸涓浇晒,迄于兹无斁也。备通变张弛之故,充节口并日之需,颇收算可数万,谓之‘小池盐’。”为防范盗盐者的进入,新任巡盐御史汪以时于万历二十六年动用赈济银若干,调动约2 000人,为这3个小池修筑墙垣。<sup>⑨</sup>

虽然小池盐能收数万引,却远远达不到自嘉靖三十二年定下来的每年60万引的额定需求。<sup>⑩</sup>此外,河东诸池产能不足使食盐供不应求,导致价格上涨,从而引来其他盐区的觊觎。万历四年,刑科左给事中李戴提及:“顷者黄河以南盐价腾涌,矿徒角利啸聚,几成大变。其故,由河东盐花减昔,山路运艰,又半插泥沙,味不堪食,故官盐日滞,私贩日兴。”<sup>⑪</sup>解盐产能的不足以及盐味变化,使得“黄河以南”地区(即河南开封、归德二府)的私盐日益严重。<sup>⑫</sup>因而,李戴建议“将河南一省近北者分属长芦,近南者分属两淮,近西者仍属河东,商民两便。”户部没有马上同意,而是认为“宜令各巡盐御史

① 乾隆《安邑县志》卷11《祥异》,《中国地方志集成·山西府县志辑》第58册,南京:凤凰出版社2005年版,第369页。

② 关于解池的防洪体系,参见柴继光《运城盐池研究》,太原:山西人民出版社1991年版,第68—77页。

③ [清]冯达道修,[清]张应征续修:《重修河东运司志》卷4《灾祥》,《北京图书馆古籍珍本丛刊》第22册,北京:书目文献出版社1998年版,第596页。

④ 《明神宗实录》卷174,万历十四年五月辛亥,台北:“中央研究院”历史语言研究所1962年校印本,第3204页;乾隆《安邑县志》卷11《祥异》,《中国地方志集成·山西府县志辑》第58册,第370页;[明]刘敏宽:《鲁侍御大裕盐储记》,苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《解池》,《续修四库全书》第839册,第499—501页。

⑤ [明]张四维:《条麓堂集》卷18《书三·复刑知吾》,《续修四库全书》第1351册,第556页。

⑥ 参见冯达道修,张应征续修《重修河东运司志》卷3《监临》,《北京图书馆古籍珍本丛刊》第22册,第554页。

⑦ 苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《六小池》,《续修四库全书》第839册,第505页。

⑧ [明]何东序:《筑西小池垣记》,苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《六小池》,《续修四库全书》第839册,第506—507页。

⑨ 何东序:《筑西小池垣记》,苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《六小池》,《续修四库全书》第839册,第506—507页。

⑩ [明]申时行编修:《明会典》卷33《盐法二》,北京:中华书局1989年版,第233页。

⑪ 《明神宗实录》卷47,万历四年二月乙亥,第1064页。

⑫ 隆庆万历年间河东盐区所遭遇的危机,却为其他盐区的发展带来了机遇。如长芦盐区即有更多盐场的产盐方式从原先的煎煮法转向更有效率的滩晒法(参见张毅《明清天津盐业研究(1368—1840)》,博士学位论文,南开大学,2009年,第66—67页)。

议便否以闻”。<sup>①</sup> 由于盐区改属涉及到诸多利益的消长,李戴的上述言论,马上遭到代表河东盐商利益的河东巡盐御史金阶的反对。<sup>②</sup>

此后,就河南开封、归德二府的食盐归属问题,朝廷有过多次讨论。万历十一年,礼科给事中苗朝阳、刑科给事中陈璧条议将开、归二府盐就近改入长芦。工科给事中曲迁乔也有同样条议,“就增长芦引目以补河东额课”。户部答复:“开、归二府逼近黄河,舟楫直达,若行淮盐,视之长芦更易为力。地接齐鲁,或行山东之盐,犹可以杜绝私贩”,并建议主事大员们进行商议。<sup>③</sup> 对此,当时科臣、山东抚按、淮扬抚按、长芦巡盐等人均从各自利益出发提出了不同建议。<sup>④</sup> 其中,身为山西巡抚的吕坤,大抵是为减轻自己的财政压力,在代归德知府写的《盐法议》中,表达了支持开、归二府改属的意见。<sup>⑤</sup> 最终,大概万历十四年,开封、归德“二府改食山东、长芦盐,二运司分认河东盐课银四万八千两”。<sup>⑥</sup>

河东盐区的减缩,问题不仅出在解盐的产量不足,也在于解盐质量的下降。前述李戴便提及解盐“半插泥沙,味不堪食”。然而,解盐味道的变化不仅是混入泥沙的问题,而在于六小池所生之盐“实即硝碱”。万历十六年,河东巡盐御史吴达可言:“隆庆四年,水决盐池,浇晒充数,插合硝碱”。<sup>⑦</sup> 山西巡抚吕坤也指出:“解盐本甘,以其浇晒也,故苦。以其苦也,故不行。不行,则商人坐困。若改十二万引于山东、长芦〔芦〕,则解池不必浇晒而自足。既不浇晒,则硝碱不杂而自甘。”<sup>⑧</sup> 可见,当时的浇晒技术无法去除混杂在食盐里的硝碱等杂质,这也是“晒盐味苦,民不堪食”的症结所在。<sup>⑨</sup>

总之,时人很清楚直接到大盐池捞采所得池盐的质量要比通过浇晒得来的晒盐好。这也说明,通过治畦浇晒得来的晒盐质量会比自然生成的池盐要好,<sup>⑩</sup>这样的看法是值得再考虑的。那么,为什么池盐的质量要比晒盐好?下面将参照现代的化学分析来进行说明。

### 三、解盐味道的化学分析

明代前中期解盐的生产“不必治畦灌种”,解州人吕子固对此的解释是:“盖池以渚水,下有淤泥,中有盐根,根上有盐板。岁四五月,烈日暎池,水面生花如薄冰,东南风震荡其花,翻花板上,自成颗粒,古谓之漫生盐,今谓之斗粒盐。若得小雨,则颗愈鲜明,故曰颗盐也。”<sup>⑪</sup>大概写于明中后期的《盐池图说》,也有类似记载:“池底淤泥滋生盐根,形如水晶。夏月骄阳熏蒸,南风动荡,上结盐板,光洁坚厚,可胜行立。板上水约三寸,翻腾浪花,落板即成颗粒,古谓之漫生盐,今谓之斗粒盐。更时轱小

① 《明神宗实录》卷47,万历四年二月乙亥,第1064—1065页。

② 《明神宗实录》卷50,万历四年五月丙申,第1145—1146页。

③ 《明神宗实录》卷142,万历十一年十月丙寅,第2649页。

④ 户部曾总结各方意见:“科臣屡疏,欲改行芦盐,以苏民困。在山东抚按,欲将有余之盐行归、开二府。淮扬抚按拟以开封改长芦,以归德改山东。而长芦巡盐据二知府,议割河以北隶长芦,河以南改复山东。而又有历议四难,欲仍行河东盐池者”(参见《明神宗实录》卷152,万历十二年八月壬子,第2817—2818页)。

⑤ [明]吕坤:《吕新吾先生去伪斋文集》卷7《盐法议(代归德太守)》,《四库全书存目丛书》集部第161册,第219—220页;另请参见陈永升《从纳粮开到课归地丁——明初至清中叶河东的盐政与盐商》,博士学位论文,中山大学,2002年,第65—66页。

⑥ 《明神宗实录》卷209,万历十七年三月甲戌,第3927—3928页。陈永升误把万历十二年的议论当作改属的落实时间(参见《从纳粮开到课归地丁——明初至清中叶河东的盐政与盐商》,第63—67页)。事实上,万历十四年四月户科都给事中姚学闵进言之时,还处于“彼此相持”的阶段,并未落实。同年五月,河东巡盐御史姚三让以池盐盛生为理由提出“将河南开、归二府地方行食解盐”的提议,遭到户部反对,皇上则“令不必纷更”。这说明改属的落实时间应在万历十四年四月到五月之间(参见《明神宗实录》卷173,万历十四年四月甲戌,第3173—3174页;《明神宗实录》卷174,万历十四年五月辛亥,第3204页)。

⑦ [明]吴达可:《奏复开归疏》,苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷6《营销幅员》,《续修四库全书》第839册,第666页。

⑧ 吕坤:《吕新吾先生去伪斋文集》卷7《盐法议(代归德太守)》,《四库全书存目丛书》集部第161册,第219页。

⑨ 《明神宗实录》卷209,万历十七年三月甲戌,第3927页。

⑩ 参见陈永升《从纳粮开到课归地丁——明初至清中叶河东的盐政与盐商》,第46页。

⑪ 吕子固:《盐池问对》,苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《解池》,《续修四库全书》第839册,第499页。

雨,则色愈鲜明,故曰颗盐。”<sup>①</sup>值得注意的是,上述描述中的漫生盐或颗盐是卤水在盐板上生结的。下面将分析这一过程的基本化学原理。

根据1965年对池水的取样检测,可知解池池水属于硫酸钠亚型,其主要矿物质的化学成份为氯化钠(NaCl,即食盐)、硫酸钠( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )、硫酸镁( $\text{MgSO}_4$ )以及硫酸钙( $\text{CaSO}_4$ )等。其中,硫酸钠味道咸苦,硫酸镁味苦涩,需要想办法去除这两种成份,才能得到味道较好的食盐。事实上,在一定浓度下,当气温达到 $10^\circ\text{C}$ 以上,硫酸钠与硫酸镁便会以白钠镁矾( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )的形态析出而沉淀下去。明人所称“盐板”(即今人所称的“硝板”)的主要成分就是白钠镁矾与芒硝( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )。卤水在硝板上翻腾的时候,其多余的硫酸镁会与硝板里的芒硝发生化学反应而生成白钠镁矾,这样便减少了硫酸钠与硫酸镁的成份,之后结晶的食盐就比较甘咸而少苦味。<sup>②</sup>

这种由大盐池自然生结的方式,由于缺乏人工去除杂质的程序,估计不能跟清代以后运用多池过滤的生产模式相比(详后)。然而,在明代,自然漫生的解盐是被认为甘而适口的;相反,通过浇晒生产的晒盐,由于味道苦劣而不受市场欢迎,如隆庆年间的“小池盐”。事实上,小池不仅水面小,其水质不适合产盐,而且缺乏合适的硝板。

现代化学检测技术已经表明,除了自然沉淀外,大盐池硝板的形成有赖于人类长时间的产盐活动。<sup>③</sup>诸小池在宋代曾有产盐记录,但只是个别情况,更多时候是处于“荒弃不治”的状态。<sup>④</sup>此外,虽然清初记载表明六小池也存在硝板,<sup>⑤</sup>但估计由于自然条件限制,以及缺乏长期的人工改良,诸小池缺乏像大盐池那样的硝板,难以较大程度减少硫酸镁与硫酸钠等苦涩杂质。即便运用单池治畦浇晒技术,也只是加速了成盐速度,并不能消除苦涩的杂质,难怪时人有“晒盐味苦”的感觉。<sup>⑥</sup>

不过,上述解释只是针对诸小池的晒盐而言的。需要考虑的问题是,隆庆大水之后,大盐池是否也跟小盐池一样,采用浇晒的方法进行产盐呢?万历三十七年河东巡盐御史陈于廷《补敝约言》叙述:

申棚放之例。切照池盐只有一色,捞盐并无二样,自祖宗二百余年以来而然矣。历查前案,惟嘉靖四十一年盐花不生,设法浇晒,遂有低盐存积,沿至万历二十六年,随经前院题请捐弃。嗣后时歉时丰,挪前补后,不至缺额,并无浇晒之事。既无浇晒,自无低盐。先是,汪院初行一色新盐,寻虑旧盐积久,消折益多,行司查议二八棚放,通融接济,后复比例,请行四六棚放。总之,前后相兼,酌盈济虚,无使偏壅。是盐止新旧之分,原无上、中、下之异也。盖新盐所出者溢于旧,则兼行新盐;旧盐所积者浮于新,则多行旧盐。伸缩随时,商民俱便。但不得借口新旧,强生分别,以为插和硝砾张本,违者重究。<sup>⑦</sup>

从“违者重究”的叙述方式与口吻看,这通约言碑是写给盐商们看的。陈于廷谈及翻查以往档案,只

① 顾炎武引用这段话的时候,没有注明出自《盐池图说》(参见[清]顾炎武《天下郡国利病书》原编第17册《山西》,《四库全书存目丛书》史部第171册,第792页);顾祖禹在引用这段话的时候(个别文字有差异),则标明是源自《盐池图说》(参见[清]顾祖禹撰,贺次君、施和金点校《读史方舆纪要》卷39《山西一》,北京:中华书局2005年版,第1795页);明末《名山藏》也摘录了这段话(参见[明]何乔远《名山藏》卷55《盐法记》,《四库禁毁书丛刊》史部第47册,北京出版社1997年版,第154页),其文字略异。从名称上看,《盐池图说》应该是对一份“盐池图”的解说文章。文中提及“成化二十一年增置中场”的事情,又载于明末的资料汇编,因而可以得知这篇文献写于明代中后期。

② 蔡克勤、杨长辛:《山西运城盐湖开发史及其古代制盐技术成就》,《化工地质》1993年第4期。关于硝板的作用以及相应的化学反应,参见柴继光《运城盐池研究(续编)》,太原:山西人民出版社2004年版,第118—128页;高世扬《运城盐湖制盐工艺过程及其制盐史的研究》,《盐湖研究》1997年第3—4期。

③ 蔡克勤、杨长辛:《山西运城盐湖开发史及其古代制盐技术成就》,《化工地质》1993年第4期。

④ 觉罗石麟编修:《初修河东盐法志》卷1《六小池》,第74—75页。

⑤ 雍正年间的盐法志记载了清初六小池附近居民私自浇晒与盗挖硝板的情况(参见觉罗石麟编修《初修河东盐法志》卷1《六小池》,第81页)。

⑥ 吕坤:《吕新吾先生去伪斋文集》卷7《盐法议(代归德太守)》,《四库全书存目丛书》集部第161册,第219—220页。

⑦ [明]陈于廷:《补敝约言》,张培莲主编:《三晋石刻大全·运城市盐湖区卷》,太原:三晋出版社2010年版,第167—168页。

查到嘉靖四十一年曾因为盐花不生,采用过浇晒的方式进行产盐。其中,通过浇晒而得的盐被称为“低盐”,大概是指质量较差的食盐。这与前述“晒盐味苦”的描述相符合。陈于廷的这段叙述,是想化解盐商们对解盐品质的疑虑。其先承认大概50年前曾有过晒盐,然后又马上否定此后存在“浇晒之事”。之所以如此,大概就是盐商们做了约言碑内所要禁止的事情,即在取盐的时候进行挑选。

陈于廷所提嘉靖四十一年因盐花不生而进行浇晒一事,在相关盐法志与地方志中并无记载,但其在万历三十七年就断言嘉靖四十一年之后再无浇晒之事却明显是在掩盖事实。如前所述,隆庆大水之后,河东运司已经不得不在诸小池进行浇晒的作业,而且万历年间的文献也显示大盐池已开始采用治畦浇晒的办法。

李时珍在万历初年编成的《本草纲目》曾提及当时解池存在“种盐”的产盐方式:“池盐出河西安邑、西夏灵州,今惟解州种之。疏卤地为畦陇,而塹围之,引清水注入,久则色赤。待夏秋南风大起,则一夜结成,谓之盐南风。如南风不起,则盐失利。亦忌浊水淤淀盐脉也。”<sup>①</sup>万历二十五年绘制的《河东盐池之图》更以图画形式清晰地展现了当时捞采与治畦浇晒并用的生产方式。柴继光曾描述该图所刻绘盐池北岸的生产场面:“众多的盐丁,手持各色工具,或戽水,或撮花,或捞采,或扫集,或担挑,或对坐小息,神态各异,呈现一派紧张繁忙的景象。”<sup>②</sup>万历后期,安邑人刘敏宽在《河东盐池赋》中明确指出浇晒已成为除捞采之外的重要产盐方式:“或曰:‘……盐池其天下之殊观,海内之珍域乎!顾盐有时乎不继,何与?’曰:‘雨暘时若,采兼巨细,杜窃防销,浇晒以济,源源陈陈,恶乎不继?’”<sup>③</sup>

总而言之,万历年间治畦浇晒的产盐方式不仅在小盐池进行,也在大盐池得到应用,<sup>④</sup>这种产盐方式一直延续到明代末年。宋应星于崇祯年间编著的《天工开物》记载道:“解池界安邑、猗氏、临晋之间,其池外有城堞,周遭禁御。池水深聚处,其色绿沉。土人种盐者,池傍耕地为畦陇,引清水入所耕畦中,忌浊水,参入即淤淀盐脉。凡引水种盐,春间即为之,久则水成赤色。待夏秋之交,南风大起,则一宵结成,名曰颗盐……其盐凝结之后,扫起即成食味。种盐之人,积扫一石交官,得钱数十文而已。”<sup>⑤</sup>此外,如前所述,由于水质问题以及缺乏硝板,致使在小池进行治畦浇晒得到的晒盐之味道是苦涩的。那么,在不缺乏硝板的大盐池进行浇晒,所得到的晒盐之质量又如何呢?

据前述陈于廷《补敝约言》所载可知,时人还是比较抗拒晒盐的。对于“晒盐味劣”的说法,刘敏宽言:“味劣非晒,欲速其由。晒久取廉,捞盐与俸”,即认为晒盐的味道之所以低劣,不是因为盐是浇晒得来的就味道不好,而是由于人们过于追求生产速度。如果能晒久一些,其质量是可以与直接捞采得来的池盐相提并论的。当然,池盐也有质量低劣的可能。刘敏宽曾以问题的形式作出解释:“或曰:‘捞盐间亦有劣者乎?’曰:‘严密稽核,峻信法程,谁复为劣?皎皎琼瑛。’”<sup>⑥</sup>可见,池盐质量也需要有严格的检查制度,才能得以保证。刘敏宽也记载了在运城从事盐业的里人之说法:

尝闻诸父老之言,曰商之利病,在盐之美恶;盐之美恶,在天时之得失与夫人事之尽不尽耳。何也?盖挨支征价,必三年而后完。撤[掣]则需时濡滞,较昔最久。进盐引目曾不加多,而征价将倍。晒盐不及池盐远甚,而征价相若。倘盐诚美,则其值赢而息稍饶;恶,则值缩而本之不足,其病立见。故曰商之利病,在盐之美恶。夫池盐之生,盛夏为上,以日烈硝亡,色白粒大,形味俱美也。春秋间产,硝气颇盛,盐乃次之。顾亦有不尽然者。如夏月盐无不美,固矣。倘采涉于早,盐粒未成,是谓“拂糊”,不适于用,惮烦深入。近取旋生者,则益不成盐。又或揭盐板以充之,或取逼淤泥,而

① [明]李时珍:《本草纲目》(上),《金石之五·食盐》,北京:人民卫生出版社2004年版,第630页。

② 柴继光:《明代〈河东盐池之图〉析》,《盐业史研究》1990年第4期;王泽文:《明代石刻〈河东盐池之图〉》,《文物》1979年第3期。

③ [明]刘敏宽:《河东盐池赋》,苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《解池》,《续修四库全书》第839册,第503页。

④ 万历四十年,河东巡盐御史杨州鹤向朝廷题请在女盐池(即硝池)开荒浇晒,然而不久就“积水汪洋,不可浇晒”,说明明末硝池也曾一度运用浇晒的方法来产盐(参见觉罗石麟编修《初修河东盐法志》卷1《女盐池》,第74页)。

⑤ [明]宋应星著,钟广言注释:《天工开物》卷5《作咸·池盐》,广州:广东人民出版社1976年版,第152—153页。

⑥ 刘敏宽:《河东盐池赋》,苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷1《解池》,《续修四库全书》第839册,第503页。



□□使料头得以使用,不若取之以□贫□□无于每年正月清审盐丁之时,听民自愿。其贫而无力者,照旧供役;其富而有力者,每名准令纳银一两五钱,免其捞采。另为一册,以报巡盐御史。其银限二月以里通解运司,结为正课,岁终造册,以报户部,不许别项挪用。候至盐花生结,除盐丁捞采外,其捞采之所不及者,令贫民捞采。但捞盐一料,即□□银二十两,不□□□□□□□□□□也。且盐丁二十名捞盐一料,仍给以赈银八两。今□□每名出银一两五钱,二十名□□三十两,以二十两雇贫民捞盐一料,该余银十两,而又无赈济八两之费,积而上之,其余可知矣。此虽计利之说,而实贫富皆便之道也。富者出银,既免于奔走之劳;贫民捞盐,又足为养生之计。况盐丁之数比旧既减,则影射之弊□可以清查矣。①

显而易见,巡盐御史出于财政上“计利”之考虑,通过承认富裕盐丁纳银代役的事实,既打击了料头的腐败行为,也增加了官方的财政收入。

总而言之,到解池捞盐的未必是盐丁,且入池捞盐没什么技术含量,多是苦力活,此与明前中期入池直接捞采的生产办法是相配合的。隆庆大水之后,当解池需要靠治畦浇晒方式来产盐的时候,没有技术的盐丁或贫民便很难在短时间内浇晒出味美的晒盐,致使当时的晒盐多为时人所诟病。直到明末,情况开始发生改变。当时运司放开了解盐的生产权,让盐商参与其中。清初,运司更是推行“畦归商种”的政策。正是在该制度下,分段浇晒的生产技术得到了应用与推广。

## 五、畦归商种与分段浇晒法

崇祯五年(1632)七月的大水最终冲决了盐池,使得盐花不生。②加之当时战乱纷纷,商人逃亡,积欠了许多盐课。崇祯九年,河东巡盐御史姜思睿奏行按丁食盐计引定课之法,“令各属照人丁纳价领运,以不能封课之商支盐,给予户口。而户口所纳之价,即抵商人之课。在户口不至纳价无盐,在商人不至守盐坐困,未尝不两便也。后因盐有美恶,概不用商盐,只用丁采。自是商支自晒,户运丁捞。商、户支盐,毫不干涉。”③所以,商人在明末已经支配了晒盐的生产权力。只不过,晒盐味道不及池盐,因而那些纳价的人户更愿意支取盐丁捞采的池盐。然而,经过明末清初的战乱,更多的盐丁逃籍,官府很难找到盐丁来捞盐。因而,盐池的生产更加依赖盐商。《河东盐政汇纂》清楚地讲明了这两种生产方式的差别:“池攬之役任盐丁,丁本在官,盐归官,商输额课,领引兼以领盐。畦种之役任盐佣,佣由商雇,水、地皆在禁垣,商输额课,亦充引赋,亦充地粮之义。”④

事实上,相较盐丁捞采,盐商更愿意自己从事解盐的生产。康熙《解州志》显示,盐商是由于水害,才得以从事浇晒的作业。

各建作房于池之北阜,下凡碓杵釜灶之类,皆备焉。日具饮食,出重资,顾[雇]作头、募穷民而治畦事。得寸则得寸,得尺则尺。虽所费不无浩繁,而亦能大偿其愿也。何言之?前者商输课银于官,而听捞采于盐丁。盐丁安能尽力于公事?毋论雨暘不时,则无所得。即大收成时,而苟草践踏,所得亦有硝沙青黑之不堪者。是以料有上中下,而出场时犹听于天。所以换楸越次,挑拣青白,奸商种种之弊,不可枚举。孰若出自己之所亲造者,为之安且吉也。且当事者怜其苦,为之简其出而高其价。此所以能大偿其愿也。⑤

① 王净:《盐法条奏》,张培莲主编:《三晋石刻大全·运城市盐湖区卷》,第118—119页。《明世宗实录》记载了王净的这次上奏:“捞采盐丁,额设二万余人,往往私相雇代,徒冒虚名。自今当于清审之时,从民之便,无力者照旧供役,有力者纳银一两五钱。俟盐花生结,盐丁捞采不及,将所纳者雇募贫民。每办一料,给以银二十两,官民两利”(参见《明世宗实录》卷514,嘉靖四十一年十月乙卯,第8436—8437页)。

② 冯达道修,张应征续修:《重修河东运司志》卷4《灾祥》,《北京图书馆古籍珍本丛刊》第22册,第596页。

③ 冯达道修,张应征续修:《重修河东运司志》卷2《盐法》,《北京图书馆古籍珍本丛刊》第22册,第541页。

④ 苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷5《种治》,《续修四库全书》第839册,第646页。

⑤ [清]乔庭桂重修:《解州志·盐利》,康熙十二年抄本,山西省图书馆藏。



所以,顺治六年(1649),在“姜逆弄兵,丁亡池潦”的情况下,河东运司决定“停给官盐,责商种治”,<sup>①</sup>这就是后来的“畦归商种”。

所谓畦归商种,即将能用于浇晒的池旁地分为若干号,然后分给承包课锭的盐商,由盐商自行雇人进行生产。解池东、中、西3场原额有畦地485号,后又陆续开治,共成551号。分派畦地的多少则根据认课数额来确定。截至《河东盐政汇纂》编纂完成,3场课额共2789锭,用畦465号。这些畦地的大小不一,“畦地濒池,而南枕黑河。中场者,每号计阔十丈;西场者,每号计阔十五丈;东场自东无碍至东五铺,共一百五十二号,皆阔六丈五尺,其余每号九丈。长无度,任商力而为之。不占水口,无争者故也。”<sup>②</sup>此时的治畦浇晒,已经采用分段浇晒的办法。《河东盐政汇纂》云:

池如仰盘,畦居滩际。地势南卑于北,栉比之中,各开水道为港,长与畦等。汲引水上,畦底如砥,而边封为埂,中复留膝,以段分之。先用桔槔挹水注于畦北之首段,搅之,日曝味作,挹注次段,首段另注新水,次段水咸色赤,挹移三段,俟其澄,开门膝隅,灌入四段。段段开灌,其一二三段,悉以前法挹注,俾清流盈科而进,极乎南埂而止。花生板落,风日熏烈,颗印乃呈也。<sup>③</sup>

同时,与畦归商种相配合的,是从事畦种者的分工与专业化:“其从事之徒,有作头,有副作,有长工,系商籍而专业者”。作头是浇晒工作的主持者,“能占风日,以作盐饴洁为功”,副作则是作头的助手。二者都可算是技术工人。长工则是邻近的贫民,“计年任工,故曰长年,合畦夫盐丁之劳苦而兼承之者耳”,即主要是从事没有技术含量的苦力活。<sup>④</sup>

这种分段浇晒的办法是解盐生产技术上的新发展。前面提到,明后期迫于盐池遭水,盐花不生,因而“如唐宋旧制”,改用治畦浇晒的方法来产盐。不过,此时的晒盐因味苦而为时人所诟病,很可能是由于当时采用了单畦浇晒,因而所产的盐含有较多味苦的杂质。明末清初采用分段浇晒的生产方式,由于具有过滤杂质的功能,所以提高了晒盐的质量。<sup>⑤</sup>这也是清代解盐能以畦种为主流,且为时人所接纳的重要原因。

回到傅汉思所提之问题,即分段浇晒的办法是什么时候开始在解池得到应用的?傅汉思曾就此写信咨询河东盐业史专家柴继光。柴先生根据前文提及的吕子固《盐池问对》,推测分段浇晒的办法在明代中叶就有,并参考《宋史》等资料猜测其形成时期是在宋代。<sup>⑥</sup>然而,《盐池问对》所讲的垦畦浇晒,只是在回顾宋代的情况,而且该文明确提到明朝并不从事浇晒。《图书编》记载了长芦盐区的部分盐场在16世纪采用从福建传来的技术,利用分段浇晒方法来生产海盐的情况。据此,傅汉思推测在解池运用的分段浇晒法可能是福建的海盐浇晒技术经长芦而传入的。同时,其根据雍正《初修河东盐法志》才出现明确记载分段浇晒法的情况,认为分段浇晒技术在解池的应用,应该发生在16世纪晚期或17世纪前期。<sup>⑦</sup>本文的论述也表明,分段浇晒法更可能是在明末清初,即17世纪前期才得到应用,并在清初与畦归商种制度相配合而得以推广。

此后,乾隆年间因为大水淹池,盐工们发明了挖濠沱取卤的办法;清末光绪年间又采用掘井取卤

① 苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷5《种治》,《续修四库全书》第839册,第646页。“畦归商种”后,河东运司仍保留2000名盐丁,以承担修筑禁墙的劳役。到了雍正年间,禁墙的维护工作也转而雇人负责,盐丁制度至此废除(参见陈永升《从纳粮开中到课归地丁——明初至清中叶河东的盐政与盐商》,第83—87页)。

② 苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷5《种治》,《续修四库全书》第839册,第646页。

③ 苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷5《种治》,《续修四库全书》第839册,第646页。

④ 苏昌臣:《河东盐政汇纂》卷5《种治》,《续修四库全书》第839册,第647—648页。

⑤ 关于分段浇晒的具体生产流程以及相关的化学原理,参见柴继光《运城盐池研究》,第27—28页;蔡克勤、杨长辛《山西运城盐湖开发史及其古代制盐技术成就》,《化工地质》1993年第4期;高世扬《运城盐湖制盐工艺过程及其制盐史的研究》,《盐湖研究》1997年第3—4期。

⑥ 柴继光:《关于运城盐池制盐系列池及其生产工艺技术形成时期的探讨——兼答德国海德堡大学傅汉思教授》,《盐业史研究》1993年第1期。

⑦ Hans Ulrich Vogel, “Salt Production by Successive Basin Solar Evaporation at Lake Xie in Hedong, China: When did It Originate?” in Kim Yung Sik and Francesca Bray, eds., *Current Perspectives in the History of Science in East Asia*, pp. 404–414.

的方法。<sup>①</sup>不过,这些都是在获取卤水方式上的补充,在晒制解盐的流程上,仍然采用上述分段浇晒的方法,<sup>②</sup>此处不再展开叙述。

## 六、结论

明代前中期,解盐的生产方式主要是由盐丁或贫民直接入池捞采漫生盐,既延续了元代以来的传统,也与当时的盐丁制度相配合。前人的研究多未注意到明代解盐生产方式的演变,才会误以为解盐的生产自明初就采取了治畦浇晒(或浇晒与捞采并用)的方法。

隆庆年间的大水导致大盐池多年产能不足,致使单纯依靠捞采漫生盐的生产方式难以为继,因而各方开始探索治畦浇晒的办法。不过,由于部分解盐是在缺乏硝板的小池边进行浇晒,而且当时的晒盐技术处于重新运用与再探索的阶段,晒出来的盐未能除去味苦的杂质,因而不受市场欢迎。这说明,明代解盐的生产采取捞采,还是运用浇晒,只是因应时宜而采用的策略。

由于池盐产量不足,晒盐又不受市场的认可,河东运司最终遭受割地减课的打击。在这种情况下,运司逐渐把解盐的部分生产权力让渡给盐商,让其参与晒盐的生产。明末清初,由于盐丁大量脱籍,原先由盐丁负责捞盐的制度难以维持,运司便把解盐生产权完全下放给盐商(即“畦归商种”),盐商可以雇佣专业的技术工人来从事解盐的生产。这为分段浇晒新技术的采用与推广,提供了重要的制度保障。由此可见,生产技术的变动是与生产体制的调整密切相关的。因此,研究一种新技术的运用,除了要考虑技术本身的发展外,也需要注意与之相配合的生产体制问题。

### The Transformation of the Production Technology of the Hai Salt in Shanxi during the Ming and Qing Dynasties

Huang Zhuangzhao

**Abstract:** Collecting salt directly from the Lake Hai was the main production way of the Hai salt in Shanxi during the early and mid Ming. After the flood in the Longqing period, people had to explore the method of producing salt through solar evaporation in basins. However, some of the salt was produced beside the small salt lakes which were lack of *xiaoban* (a mix mineral consisting of blödite and mirabilite), and the technology was not able to remove the bitter impurities, therefore the salt was not accepted by the market and the Hedong Salt Commission had to give up some market areas in order to reduce the salt tax that they had to collect. Under such circumstances, the salt commission allowed salt merchants to participate in the production of solar salt. Most of the salt producers (*yanding*) who were responsible for collecting salt had run away due to the disturbance during the late Ming and early Qing, thus the salt commission carried out the policy that the salt basins could be contracted to merchants, so that the salt merchants could employ skilled workers for the production of salt. This provided important institutional guarantee for the adoption and popularization of the new technology of successive basin solar evaporation.

**Key Words:** The Hai salt; Solar Evaporation in Basins; Technology

(责任编辑:丰若非)

<sup>①</sup> 张正明:《古代河东盐池天日晒盐法的形成及发展》,《盐业史研究》1986年第1辑;孙丽萍:《晚清民国的河东盐业》,太原:山西人民出版社1993年版,第43—45页。

<sup>②</sup> 由于卤水浓度不一,含盐量不同,故操练卤水的步骤也有所不同(参见柴继光《运城盐池研究》,第27—28页)。