

HACCP 体系在啤酒生产中的应用

王珂 大理啤酒有限公司

摘要：近些年来，国内外食品安全事件频发，食品安全问题日益凸显，从而引起了民众对食品安全的现状产生了巨大的怀疑与不满。随着人们对食品安全卫生的日益关注，整个食品生产行业都需要一个有效的途径来控制食品生产过程中带来的危害和风险。HACCP 体系的建立与实施正是企业降低食品安全风险的最有效途径。本文就 HACCP 体系在啤酒生产中的应用进行探讨。

关键词：啤酒、HACCP、危害分析、关键控制点、生产过程

一、 引言：

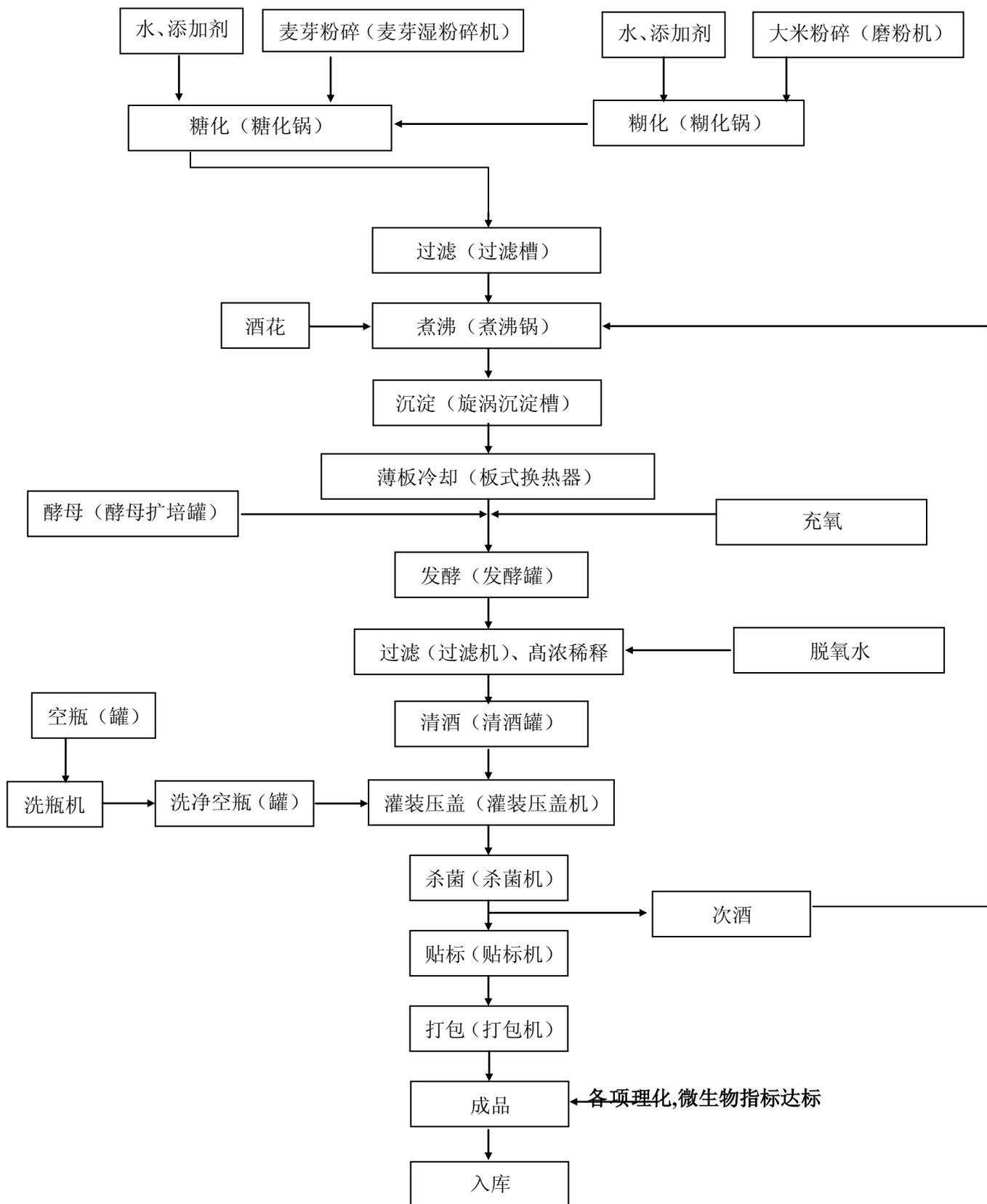
HACCP 体系，Hazard Analysis Critical Control Point 的英文缩写，即危害分析与关键控制点，是一个以预防食品安全问题为主的质量控制体系，目前，HACCP 体系得到国际上的普遍认可，是最具权威的食品安全管理体系，成为各国食品安全控制的主要控制体系。在美国、欧洲、英国、澳大利亚和加拿大等发达国家和地区，越来越多的法规和消费者要求将 HACCP 体系的要求变为市场的准入要求。

啤酒是以大麦芽、小麦芽、玉米淀粉、大米、酒花、水等为主要原料，经过粉碎、糊化、糖化、麦汁过滤、煮沸、澄清、冷却、发酵、过滤、灌装、巴氏杀菌、验酒、贴标、装箱等工序加工而成，含有二氧化碳、起泡、低酒精的发酵酒。以下就以啤酒生产为例探讨 HACCP 体系在啤酒生产中的应用。

二、 啤酒的生产工艺流程

HACCP 计划中的工艺流程图要包括从始至终整个 HACCP 计划的范围。流程图应包括原辅料、包装材料、生产过程的操作和控制等，为确定潜在污染提供了有利的条件。本文以以下流程（见下图）来进行简单介绍，各工艺的具体的工艺描述就不再介绍。

瓶装啤酒生产工艺流程



三、 危害分析

危害分析依照工艺流程图以及具体工艺的工艺描述为基础，对生产全过程，包括原辅料、包装材料、生产过程的操作及控制等进行潜在危害的分析。潜在危害主要分析生产过程中所带来的生物的、化学的、物理的危害，并对各生产环节产生的（带来的）生物的、化学的、物理的危害进行评估，判断其是否为显著危害。如果判断为显著危害，就需要提出相应的预防措施。在显著危害当中如果有某种危害造成的污染可能超过可接受的水平或可增加到不可接受的水平，并且无法在下道工序消除或降低到可接受水平时，可判定为关键控制点（CCP点）。

按以上加工工艺生产啤酒的危害分析见下表（危害分析应包括原辅料、包装材料、生产过程的操作及控制等全过程，下表中部分原辅料及酶制剂省略，只以“XX”或者“XX酶制剂”为代表进行说明）：

(1)		(2)		(3)	(4)	(5)	(6)
序号	加工步骤	确定该步骤中须控制的或潜在危害		潜在的食品安全隐患显著吗？	对第(3)列的判断提出依据	应用什么预防措施来防止显著危害	是关键控制点吗？
1	米验收	生物的	黄曲霉菌	是	仓库 SSOP 控制	评估供应商，向供应商索取检验报告，入厂验证或检验	否
		化学的	农残(六六六、DDT) 重金属：(砷、汞) 其他：黄曲霉毒素 B1	否 否 是	大米种植时会使用农药 种植过程中可能会有重金属的污染	选择合格供方，无合格证的拒收，向供应商索取检验报告进行验证定期送检	否 否 是
		物理的	夹杂物	否	加工过程可能混入可通过筛选除去		否
2	麦芽验收	生物的	黄曲霉菌	是	仓库 SSOP 控制	评估供应商，向供应商索取检验报告，入厂验证或检验	否
		化学的	农残(六六六、DDT) 重金属：(砷、汞) 其他：黄曲霉毒素 B1	否 否 是	麦芽种植时会使用农药 种植过程中可能会有重金属的污染	选择合格供方，无合格证的拒收，向供应商索取检验报告进行验证定期送检	否 否 是
		物理的	夹杂物	否	加工过程可能混入可通过筛选除去		否
3	酿造用水	生物的	致病菌	否	设备、管道	设备、管道 SSOP 控制	否
		化学的	无	否			否
		物理的	无	否			否
4	啤酒花	生物的	无	否	生产和存放过程中	1. 仓库 SSOP 控制 2. 后序的麦汁煮沸去除	否

		化学的	农残	是	种植时会使用农药，但很低	选择合格供方，供方提供合格证明	否
		物理的	无	否	生产和存放过程中	1. 仓库 SSOP 控制 2. 后序的麦汁煮沸去除	否
5	玉米淀粉	生物的	无	否	生产和存放过程中	1. 仓库 SSOP 控制 2. 后序的麦汁煮沸去除	否
		化学的	农残、重金属	是	种植时会使用农药	选择合格供方，供方提供合格农残检验报告	否
		物理的	无	否	产品验收过程中消除		否
6	XXX 辅料 (以此为例，包含用到的所有辅料)	生物的	无	否	产品性质决定	1. 仓库 SSOP 控制 2. 后序的麦汁煮沸去除	否
		化学的	重金属、相关有害化合物、盐类	是	产品生产过程中有化学品残留	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		物理的	有	否	产品验收过程中消除		否
7	XX 酶(以 XX 酶为例，包含用到的所有酶制剂)	生物的	大肠杆菌、霉菌等	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		化学的	重金属	是	产品生产过程中有化学品残留	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		物理的	有	否	产品验收过程中消除		否
8	硅藻土	生物的	大肠杆菌、霉菌等	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		化学的	铁离子、铅、砷	是	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		物理的	杂质	否	产品验收及过滤过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
9	冠型瓶盖	生物的	微生物、虫类污染	否	生产和存放过程中	1. 仓库 SSOP 控制	否
		化学的	重金属 油漆	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		物理的	包装物等残留	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
10	玻璃瓶	生物的	微生物、虫类污染	否	生产和存放过程中	1. 仓库 SSOP 控制	否
		化学的	油	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		物理的	包装物等残留	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
11	纸箱	生物的	微生物、虫类污染	否	生产和存放过程中	1. 仓库 SSOP 控制	否
		化学的	油墨 油漆	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
		物理的	包装物、纸箱碎片等残留	否	产品验收过程中消除	产品验收时查验检验报告 (理化和卫生指标)	否
12	大米粉碎	生物的	致病菌、寄生虫	是	设备不干净	SSOP 控制	否
		化学的	残留清洗剂	是	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	操作前提方案	否
		物理的	包装线头	否	投料中操作不当	SOP 控制	否
13	麦芽粉碎	生物的	致病菌、寄生虫	是	设备不干净	SSOP 控制	否

		化学的	残留清洗剂	是	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	操作性前提方案	否
		物理的	包装线头	否	搅拌机操作不当	SOP 控制	否
14	糊化	生物的	致病菌、寄生虫、大肠杆菌	否	设备不干净	糊化可杀死大部分微生物，后煮沸工艺也可控制	否
		化学的	残留清洗剂	是	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	设备、管道 SSOP 控制	否
		物理的	无	无	无	无	无
15	糖化	生物的	致病菌、寄生虫、大肠杆菌	否	设备不干净	糖化可杀死大部分微生物，后煮沸工艺也可控制	否
		化学的	残留清洗剂	是	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	设备、管道 SSOP 控制	否
		物理的	无	无	无	无	无
16	麦汁煮沸	生物的	微生物	否	此工序为高温操作，微生物可杀灭	控制煮沸时间及温度	否
		化学的	残留清洗剂	是	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	操作性前提方案	否
		物理的	无	无	无	无	无
17	麦汁回旋沉淀	生物的	致病菌、寄生虫、大肠杆菌	否	设备不干净	操作性前提方案	否
		化学的	残留清洗剂	是	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	操作性前提方案	否
		物理的	无	无	无	无	无
18	发酵	生物的	致病菌	是	1、压空不清洁； 2、回收酵母染菌	通过发酵 CIP 和 SSOP 控制	否
		化学的	残留清洗剂	否	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	操作性前提方案	否
		物理的	无	无	无	无	无
19	清酒过滤	生物的	致病菌	否	1、设备携带；2、CO ₂ 不清洁	操作性前提方案	否
		化学的	残留清洗剂	否	清洁不充分导致清洗剂残留在上面	加强清洗	否
		物理的	无	无	无	无	无
20	进空瓶箱	生物的	微生物	否	无	后道洗瓶机高温碱液浸泡可杀死致病菌	无
		化学的	无	无	无	无	无
		物理的	瓶中异物	否	空瓶检测挑出		否
21	洗瓶	生物的	微生物	是	回收瓶贮存中产生细菌，新瓶也有存在微生物的可能	洗瓶机中高温碱液可杀灭致病菌	否
		化学的	清洗剂残留	否	操作不当引起清洗剂残留	加强末道水的冲洗	否
		物理的	异物	是	空瓶可能带入	由包装 SSOP 控制	否
22	验瓶	物理的	瓶中异物、破损瓶	是	前面工序带入	提高人工检验的质量	是
23	清酒引入	生物的	微生物	是	啤酒过滤过程引入		否
		化学的	清洗剂	是	对酒的质量有影响	顶水时可清除	否

		物理的	无	无	无	无	无
24	灌装	生物的	致病菌、微生物	否	瓶盖污染、设备不清洁、N ₂ 、引沫水污染	CIP清洗, 后道杀菌机	否
		化学的	清洗剂残留	否	设备清洁不充分	CIP清洗, SOP控制	否
		物理的	碎玻璃	否	瓶子不规则和过压盖	后道检查熟酒、SOP控制	否
25	压盖	生物的	微生物	是	瓶盖生产、包装、贮存时引入	后道杀菌工序杀死	否
		物理的	盖内灰尘、金属屑	否	压盖时破裂	后道验酒	否
		化学的	聚合物	是	选择符合食品卫生标准的瓶盖	控制供应方, 采购合格的瓶盖	否
26	巴氏杀菌	生物的	致病菌、微生物	是	杀菌温度不够、时间不够	严格按sop控制杀菌温度、时间	是
27	验熟酒	物理的	玻璃渣、微小杂物	是	空瓶及清酒中带入	按验酒 SOP 控制	是
28	贴标	无	无	无	无	无	无
29	打包	无	无	无	无	无	无
30	装箱	无	无	无	无	无	无
31	成品库	生物的	无	无	无	无	无
		化学的	无	无	无	无	无
		物理的	碎玻璃	否	装卸破损	SOP	否
32	瓶场	生物的	致病菌、微生物	否	回收瓶携带	SOP	否
		化学的	有毒物质残留	否	啤酒瓶残留	SOP	否
		物理的	异物	否	啤酒瓶携带	SOP	否
33	原料库	生物的	致病菌、寄生虫	是	储存环境中可能存在致病菌、寄生虫的污染	仓库SSOP控制	否
		化学的	农药残留量	否	原料库不接触相关农药	无	否
		物理的	金属异物、碎石等杂物	否	加工过程中受到污染	夹杂物超标退货; 在筛选中去除。	否

四、 关键控制点 (CCP) 的建立

1 关键控制点	2 显著危害	3 各预防措施的关键限值	4 监控				8 纠偏行动	9 记录	10 验证
			4 对象	5 方法	6 频率	7 监控人			
CCP1 麦芽\大米\采购	农药\重金属残留\霉烂粒	不得高于相关的国家标准	原料农药残留\重金属检验报告\外观检验	评价和确认	1次/批	检验员	评价不合格的供方不采购; 无合格证明的原料不接收	1、供方评价表 2、采购物资验证单	1、记录复查 2.2次/年委托检验
CCP2 空瓶检验	残碱\缺口瓶\异物瓶	空瓶无残碱\无缺口瓶\无异物	洗净空瓶	残碱检测\灯检	连续监控	验瓶员	空瓶残碱不合格进行返洗\缺口瓶、异物瓶检出	洗瓶机验瓶岗检验记录	1. 质检员抽检 2. 验熟酒工序检验
CCP3 巴氏杀菌(瓶装)	酵母及微生物污染	高温区温度: 偏差不超过±1℃、时间大于40min	温度、时间	温度计计时器	连续监控 每半小时记录温度 4小时记录时间	操作工 检验员	调整设备以达到工艺要求, 重检合格后流转	杀菌机操作记录	1. 记录检查 2. PU值检验 3. 仪表定期校准
CCP4 熟酒检验	悬浮物\异物\矮酒\漏气酒	外观检验	杀菌后熟酒	灯检	连续监控	验酒员	将存在缺陷的酒检出	熟酒检验记录	1. 记录检查 2. 质检员抽检

五、 HACCP 的实施及验证

1、HACCP 的实施

HACCP 的实施是为了防止产品在出现偏离时，能及时得到纠正，以最大限度地保证生产的食品安全。纠偏计划包括对原料验收、杀菌等关键控制点的监控限值发生偏离时，能及时对产品进行评估，采取措施，最大限度保障食品安全。

(1) 当 CL 值发生偏离时，应立即停止运行，查清发生偏离期间产品数量，重新检查偏离产品并做好记录。

(2) 纠偏计划实施后，必须对相关监控点偏离原因进行分析并加以纠正。必要时可根据偏离产生的原因和偏离发生频率，对 HACCP 计划重新验证，避免类似偏离情况发生，从而保证产品的安全卫生质量

2、HACCP 的验证

HACCP 的验证是 HACCP 计划成功实施的基础。为使 HACCP 计划有效运行，适应各种条件变化的需要和各生产环节可能存在的危害得到有效消除、预防、减少或降低到可接受水平，HACCP 的验证是十分必要的。HACCP 的验证途径很多，目前比较实用的有：内部验证、查阅相关科学文献和书籍，请教有关专家，请权威机构（食品研究所、专业协会等）进行现场测定等。

六、 小结

HACCP 体系是目前预防食品安全事件的最高效的管理体系。在所有原辅料、工艺等发生变更时，都需要重新进行 HACCP 的验证。做好 HACCP 体系需要投入大量的人力、设备等资源，并同时将 GMP、SSOP 有效结合才能完整运行。