

项目公示信息表

一、项目基本情况

| | |
|--------|---|
| 奖 种 | 国家科技进步奖 |
| 项目名称 | 啤酒超高浓酿造关键技术的研究及产业化 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 |
| 完成人 | 董建军, 尹花, 樊伟, 黄克兴, 常宗明, 余俊红, 王可欣, 陈璐, 杨朝霞, 杨梅 |
| 提名单位 | 中国轻工业联合会 |
| 提名单位意见 | <p>该项目针对中国啤酒行业资源消耗高这一行业瓶颈问题,通过开展相关基础理论研究,利用生物技术、风味化学、酶工具箱、数学建模等多种技术手段,形成了菌种选育、麦汁制备、发酵工艺以及超高稀释率口味协调等关键技术及相关设备的创新与集成,取得了一系列创新性成果,建立了 22°P 超高浓酿造关键技术体系,成功实现了 22°P 超高浓酿造工业化生产,三年累计产量 194.77 万千升。</p> <p>应用该项目后,千升酒节汽 32.7kg、节电 7.2kWh、节水 0.5m³,达到国际先进水平。且利用该技术生产的产品质量优良,口味协调、风味稳定性好。该项目建立了一条年产 20 万千升的超高浓酿造示范线,并在青岛啤酒 27 家公司应用,经济和社会效益显著。</p> <p>该项目已形成的行业技术规范和一系列技术标准,可推广应用到整个行业,大幅降低了啤酒生产过程中的能源消耗和污染物排放,对于该行业节约社会资源、保护环境提供了有力的技术支撑,对提高行业的核心竞争力、促进我国啤酒行业可持续发展具有重大意义。</p> <p>我单位认真审阅了该项目提名书全文,确认全部材料真实有效。提名该项目为国家科技进步奖二等奖。</p> |

二、项目简介

中国啤酒总产量已连续 15 年居世界第一，2016 年达 4506 万千升，占世界啤酒市场份额的四分之一，成为名副其实的啤酒大国。但中国远不是啤酒强国，突出表现在两个方面，一是风味调控技术不足，导致风味特色不明显以及保鲜期与国际大品牌差距明显；二是资源消耗大、生产效率低，以 2016 年产量计算，每年比国际先进水平多消耗水 0.54 亿 m^3 、标煤 36 万吨、电 4.5 亿 kWh。究其本质是我国啤酒企业原始创新能力不足，缺乏风味调控及高效低耗酿造关键技术。目前超高浓酿造已经成为全球酿造行业发展的一种趋势，可显著降低资源消耗，且麦汁浓度越高优势越突出，但受超高浓酵母菌种、麦汁制备及风味协调等技术制约，麦汁浓度局限于 14-16°P，超高浓优势不能充分发挥。该项目在 16°P 高浓酿造的基础上，围绕耐高渗透压高酒精度酵母、原料配方、酿造工艺、高稀释率下的风味协调及稳定性等方面进行技术创新和突破，首次形成了基于风味协调性的 22°P 超高浓酿造关键技术体系，并实现了 22°P 超高浓酿造的工业化生产，经济和社会效益显著。主要技术内容及创新性成果如下：

(1) 耐高渗透压高酒精度酵母菌株选育技术：利用结构类似物 2-脱氧-D-葡萄糖 (2-DG) 的定向诱导技术，建立了安全的耐高渗透压的工业化菌株选育模式。从 2 亿细胞中筛选出 83 株高效利用麦芽三糖的突变株，结合发酵试验及感官评价成功选育出了耐高浓度 (25°P)、高酒精度 (16%VOL) 的适用于工业化生产的超高浓酵母菌株，并应用于工业化生产。

(2) 超高浓酿造关键技术：针对超高浓酿造麦汁营养不足、啤酒泡持性差及酯类含量过高的风味不协调问题，基于风味图谱技术及超高浓酵母的营养需求，创新与突破了原料配方及酶复配关键技术，形成了氮源充足、高麦芽糖组分及高麦香的超高浓酿造配方，且麦汁制备过程能耗降低 38% 以上；基于酵母醇酯代谢机理，自主研发了麦汁充氧控制技术，首次利用 GeXP 的醇酯关键基因表达分析技术研究确定了超高浓酿造醇酯代谢特性及关键基因的表达规律，形成了醇酯风味协调的超高浓发酵新工艺及关键控制标准。

(3) 超高浓风味协调技术：首次运用氢键缔合理论，借助核磁共振及风味物质解析技术，建立了风味协调性预测及评价模型，解决了超高稀释率啤酒 (>150%) 风味协调性差的难题；基于风味稳定性机理建立了超高浓啤酒风味稳定性预测模型和控制技术，保鲜期延长 2 个月以上。

经第三方评价，达国际先进水平。共发表论文 119 篇，授权发明专利 16 项，建立行业技术规范及标准 1 项，千升酒节汽 32.7kg、节电 7.2kWh、节水 0.5 m^3 。建立了一条年产 20 万千升的超高浓酿造行业示范线，并在青岛啤酒公司推广应用，2015 年-2017 年累计生产啤酒 194.77 万千升，新增产值 58.43 亿元，新增利润 3.91 亿元；设备利用率提高 30% 以上，缓解了淡旺季差所造成的资产利用率低的问题，降低了固定投资风险（每 40 万千升可降低 1 亿元）。该项目完善了啤酒低碳酿造技术体系，大幅度降低了啤酒行业的能源消耗和污染物排放，推动了行业的技术进步，可在全行业推广。

三、客观评价

一、“22° P 超高浓酿造技术的开发与应用”项目

2013年8月13日，青岛市科技创业服务中心组织专家对“22° P 超高浓酿造技术的开发与应用”项目进行了鉴定。形成如下评价结论：

该项目在青岛啤酒16° P高辅料高浓酿造技术的基础上，进一步提高发酵麦汁浓度至22° P，开展相关超高浓酿造关键技术的研究，对22° P超高浓啤酒酿造菌种选育技术、高效麦汁制备技术、麦汁充氧技术、醇酯调控技术以及超高稀释率口味协调技术等进行创新与突破，实现了22° P超高浓酿造的工业化生产，解决了菌种选育发酵工艺、高稀释率等关键技术问题。其技术创新点主要体现在：

1. 实现22° P超高浓麦汁制备技术、麦汁充氧技术工业化生产。

2. 利用结构类似物定向诱导技术，选育出超高浓酿造酵母菌种，建立了适用于工业化生产的超高浓酿造菌种选育模式。

3. 运用氢键缔合理论，进行超高稀释率啤酒口味协调性研究，保证了口味的协调。

该项目已实现规模化生产，技术成熟可靠。该项目扩大了啤酒产能，提高了啤酒风味，且提高了资源利用率和设备利用率，降低了生产成本，市场前景广阔，经济效益显著。

该项目大幅度降低了啤酒生产的能源消耗和污染物排放，实现了啤酒生产低碳运营模式，对啤酒行业降耗控制、资源节约具有积极意义，将有力推动我国啤酒产业技术升级和产业结构调整，提高我国啤酒行业的核心竞争力。

综上所述，与国内外同类技术相比，该项目整体达到了国际先进水平。

二、“啤酒风味及风味稳定性控制的关键技术与应用”项目

2014年5月27日，中国轻工业联合会在青岛组织并主持召开了由青岛啤酒股份有限公司完成的“啤酒风味及风味稳定性控制的关键技术与应用”项目技术鉴定会。鉴定委员会专家听取了项目研究工作、技术总结和科技查新等报告，并审阅了相关鉴定资料，经质询讨论，形成鉴定意见如下：

1、提供的鉴定资料齐全，符合鉴定要求。

2、该项目通过对330种微量及痕量啤酒风味化合物的定量分析，确定了48种啤酒关键风味化合物的调控指标，实现了关键风味物质指标可视化的啤酒风味数字化评价和基于老化关键指标的新鲜度控制预测，建立了啤酒风味及稳定性综合评价体系。

3、在国内首次破译了Lager酵母全基因组序列，基于Lager酵母基因组图谱，建立了以醇酯调控技术为核心，融合麦香、酒花香、口感调控技术及不良风味控制技术的啤酒特征风味调控体系，以及涵盖131个关键控制点的啤酒风味稳定性综合控制体系。

4、上述技术已在青啤公司各制造工厂获得全面推广和应用，啤酒成品保鲜期从45天延长到120天，开发出三款中高端新品，取得了较好的经济和社会效益。

专家组认为，该研究在啤酒行业风味特色及风味稳定性控制方面做了开创性的工作，研究成果达到国际领先水平，一致同意通过鉴定。

四、推广应用情况

该项目自 2015 年开始，先后在青岛啤酒菏泽、日照、寿光、滕州、潍坊、薛城、烟台、三环、西安、平原、石家庄、芜湖、徐州、彭城、洛阳、济南、廊坊、宿迁、长沙等 27 家工厂应用，累计生产啤酒 194.77 万 KL(折 11° P)，新增销售额 584307.72 万元，新增利润 39148.62 万元，新增税收 116861.54 万元。千升酒生产成本总计降低 22 元（折 11° P），直接节省成本 4284.92 万元。主要应用单位情况表

| 应用单位名称 | 应用技术 | 应用的起止时间 | 应用单位联系人/电话 | 应用情况 |
|------------|--------------------|---------------------|-------------------|---|
| 青岛啤酒股份有限公司 | 啤酒超高浓酿造关键技术的研究及产业化 | 2015.1.1-2017.12.31 | 宋新建/0532-88891335 | 在青岛啤酒公司 27 家工厂推广应用,2015 年-2017 年累计生产啤酒 194.77 万千升，新增产值 58.43 亿元，新增利润 3.91 亿元。 |

五、主要知识产权证明目录（不超过 10 件）

| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 发明专利有效状态 |
|--------|---------------------------------------|--------|------------------|------------|---------|----------|--------------------------------------|----------|
| 发明专利 | 高浓度麦汁制备方法 | 中国 | ZL201010186492.x | 2012.10.03 | 1051952 | 青岛啤酒有限公司 | 常宗明、尹花、王可欣、董建军、樊伟、单连菊、梁刚、皮向荣、娄晓红、杨梅 | 有效 |
| 发明专利 | 麦汁充氧设备系统的控制方法 | 中国 | ZL200710163692.1 | 2013.06.26 | 1225416 | 青岛啤酒有限公司 | 黄克兴、董建军、周志娟、王可欣、尹花、姜宗祥、王强、王兵、王全涛、王鹏 | 有效 |
| 发明专利 | 快速检测工业巴氏酵母高级醇代谢基因的方法 | 中国 | ZL201310638607.8 | 2015.04.22 | 1638581 | 青岛啤酒有限公司 | 董建军、尹花、余俊红、贺扬、陈璐、万秀娟、陈嵘、陈鹏、赵玉祥、王书谦 | 有效 |
| 发明专利 | 快速检测工业巴氏酵母酯类代谢基因的方法 | 中国 | ZL201310686858.3 | 2015.06.17 | 1698516 | 青岛啤酒有限公司 | 樊伟、董建军、贺扬、陈璐、万秀娟、陈嵘、陈鹏、赵玉祥、张翠 | 有效 |
| 发明专利 | 一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法 | 中国 | ZL201410141232.9 | 2017.02.15 | 2379350 | 青岛啤酒有限公司 | 刘春风、史晗、李崎、樊伟、董建军、尹花、余俊红、常宗明、李华、王书谦 | 有效 |
| 发明专利 | 一种啤酒风味稳定性的评价方法 | 中国 | ZL201110462887.2 | 2015.06.03 | 1680997 | 青岛啤酒有限公司 | 董建军、尹花、郝俊光、余俊红、田玉红、闫鹏、陈华磊、杨朝霞、张宇昕、李华 | 有效 |
| 发明专利 | 一种具有高麦芽香气的麦芽制备方法及其啤酒 | 中国 | ZL201410052207.3 | 2016.03.02 | 1971740 | 青岛啤酒有限公司 | 董建军、尹花、常宗明、李华、瞿峻、刘明丽、郝俊光、陈华磊、房莉、王书谦 | 有效 |
| 发明专利 | 检测啤酒中呋喃类化合物与吡喃类化合物的分析方法 | 中国 | ZL200910311436.1 | 2012.11.21 | 1083200 | 青岛啤酒有限公司 | 闫鹏、郝俊光、陈华磊、杨朝霞、田玉红、张宇昕、杨梅、王书谦、梁刚、娄晓红 | 有效 |
| 发明专利 | 瓶内甲酯化-顶空固相微萃取-气相色谱质谱联用测定啤酒中游离脂肪酸的检测方法 | 中国 | ZL201110462886.8 | 2014.07.16 | 1441964 | 青岛啤酒有限公司 | 董建军、尹花、郝俊光、余俊红、陈华磊、闫鹏、田玉红、李梅、杨朝霞、李华 | 有效 |
| 发明专利 | 一种采用高效液相色谱测定啤酒中 2-糠醛的方法 | 中国 | ZL200810187595.0 | 2012.08.29 | 1033098 | 青岛啤酒有限公司 | 李梅、杨朝霞、郝俊光、杨梅、单连菊、董建军 | 有效 |

六、主要完成人情况表

| | | | | | |
|--|------------|----|---|------|-------|
| 姓名 | 董建军 | 排名 | 1 | 技术职称 | 研究员 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 制造副总裁 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>确定了项目的总体思路，制定了项目实施方案，统筹规划项目的整体实施过程。对创新点一、二、三均有贡献，提出了超高浓酵母的选育策略、啤酒醇酯调控的研究思路、风味稳定性评价模型的研究方法。支撑材料见发明专利《高浓度麦汁制备方法》、《麦汁充氧设备系统的控制方法》、《快速检测工业巴氏酵母高级醇代谢基因的方法》、《快速检测工业巴氏酵母酯类代谢基因的方法》、《一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法》、《一种啤酒风味稳定性的评价方法》、《一种具有高麦芽香气的麦芽制备方法及其啤酒》等。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|--|------------|----|---|------|----------|
| 姓名 | 尹花 | 排名 | 2 | 技术职称 | 研究员 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 科研开发中心主任 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>制定了项目的实施路线。对创新点一、二、三均有贡献，提出了超高浓酵母的选育策略，研究了乙醇对酵母胁迫性的影响；提出了高浓麦汁制备的工艺参数设计原则、风味稳定性评价的思路。支撑材料见发明专利《高浓度麦汁制备方法》、《麦汁充氧设备系统的控制方法》、《快速检测工业巴氏酵母高级醇代谢基因的方法》、《一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法》、《一种啤酒风味稳定性的评价方法》、《一种具有高麦芽香气的麦芽制备方法及其啤酒》等。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------|----|---|------|------|
| 姓名 | 樊伟 | 排名 | 3 | 技术职称 | 研究员 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 制造总裁 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>制定了超高浓酿造的大生产试验方案，对创新点二、三有贡献。提出了高浓度麦汁制备的策略，提出了超高浓酿造风味协调性的研究方法。支撑材料见发明专利《高浓度麦汁制备方法》、《快速检测工业巴氏酵母酯类代谢基因的方法》、《一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法》。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|--|------------|-----|---|------|-------|
| 姓 名 | 黄克兴 | 排 名 | 4 | 技术职称 | 高级工程师 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 总裁 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献： | | | | | |
| <p>对创新点二有贡献，提出了麦汁充氧设备的设计方案。支撑材料见发明专利《麦汁充氧设备系统的控制方法》。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|--|------------|-----|---|------|---------|
| 姓 名 | 常宗明 | 排 名 | 5 | 技术职称 | 研究员 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 酿造研究室主任 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献： | | | | | |
| <p>对创新点二有贡献，具体实施了高浓度麦汁制备试验方案、高麦芽香气的麦芽制备方案、超高浓酿造试验方案。支撑材料见发明专利《高浓度麦汁制备方法》、《一种具有高麦芽香气的麦芽制备方法及其啤酒》、《一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法》。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------|-----|---|------|-----------|
| 姓 名 | 余俊红 | 排 名 | 6 | 技术职称 | 研究员 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 科研开发中心副主任 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| 对本项目技术创造性贡献： | | | | | |
| <p>对创新点三有贡献，对风味稳定性预测数学模型进行了验证，开发了啤酒老化物质分析方法，支撑材料见发明专利《快速检测工业巴氏酵母高级醇代谢基因的方法》、《一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法》、《一种啤酒风味稳定性的评价方法》、《瓶内甲酯化-顶空固相微萃取-气相色谱质谱联用测定啤酒中游离脂肪酸的检测方法》。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|--|------------|-----|---|------|------------|
| 姓 名 | 王可欣 | 排 名 | 7 | 技术职称 | 高级工程师 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 青岛啤酒五厂总酿酒师 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>对创新点二有贡献，具体实施了麦汁充氧设备的开发，实施了高浓麦汁制备的试验方案，实施超高浓酿造大生产实验方案。见证材料见发明专利《高浓度麦汁制备方法》、《麦汁充氧设备系统的控制方法》。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------|-----|---|------|----------|
| 姓 名 | 陈璐 | 排 名 | 8 | 技术职称 | 高级工程师 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 微生物研究室主任 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>对创新点一、二均有贡献，提出了超高浓酵母的选育策略，开发了酵母高级醇、酯类代谢基因检测方法，研究了啤酒醇酯基因代谢规律；见证材料见发明专利《快速检测工业巴氏酵母高级醇代谢基因的方法》、《快速检测工业巴氏酵母酯类代谢基因的方法》。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|---|------------|-----|---|------|--------|
| 姓 名 | 杨朝霞 | 排 名 | 9 | 技术职称 | 高级工程师 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 检测中心主任 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>对创新点二、三有贡献，开发了啤酒中麦香、酒花香、老化等物质的分析方法，为风味调控、风味稳定性控制奠定了基础，支撑材料见发明专利《一种啤酒风味稳定性的评价方法》、《检测啤酒中呋喃类化合物与吡喃类化合物的分析方法》、《瓶内甲酯化-顶空固相微萃取-气相色谱质谱联用测定啤酒中游离脂肪酸的检测方法》、《一种采用高效液相色谱测定啤酒中 2-糠醛的方法》。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|--|------------|-----|----|------|-------|
| 姓 名 | 杨梅 | 排 名 | 10 | 技术职称 | 高级工程师 |
| 工作单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | 行政职务 | 科研处处长 |
| 完成单位 | 青岛啤酒股份有限公司 | | | | |
| <p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>对创新点二、三均有贡献，开发了啤酒中麦香物质、老化物质的分析方法，实施了高浓度麦汁制备实施方案。见证材料见发明专利《高浓度麦汁制备方法》、《一种采用高效液相色谱测定啤酒中 2-糠醛的方法》、《检测啤酒中呋喃类化合物与吡喃类化合物的分析方法》。</p> | | | | | |

七、主要完成单位及创新推广贡献

主要完成单位情况表

| | |
|---|------------|
| 单位名称 | 青岛啤酒股份有限公司 |
| 排 名 | 1 |
| 对本项目科技创新和推广应用情况的贡献 | |
| <p>青岛啤酒股份有限公司 2014-2016 年销售收入分别为 290.49 亿元、276.35 亿元、261.06 亿元，利润分别为 26.83 亿元、22.74 亿元、21.23 亿元，研发费用分别为 8.96 亿元、8.67 亿元、8.50 亿元，新产品销售收入分别为 90.54 亿元、81.63 亿元、74.96 亿元，利润分别为 13.56 亿元、11.58 亿元、11.93 亿元，三年共申请发明专利 32 项。依托青岛啤酒股份有限公司建立的啤酒生物发酵工程国家重点实验室为国内酿酒行业唯一的国家重点实验室，建立了中国啤酒行业首家国家级企业技术中心。截至目前，青岛啤酒股份有限公司职工总数 43228 人、科技活动人员数 2234 人、专职研发人员 59 人，拥有的发明专利数 45 项。</p> <p>该项目通过开展发酵麦汁浓度至 22°P 超高浓酿造关键技术的研究，对 22°P 超高浓啤酒酿造菌种选育技术、高效麦汁制备技术、醇酯调控技术以及超高稀释率口味协调技术等创新与突破，建立了 22°P 超高浓酿造、超高稀释率的关键技术标准 and 酿造技术规范，实现了 22°P 超高浓酿造的工业化生产，并建立了一条年产 20 万千升的超高浓酿造示范线。授权发明专利 16 项，形成行业技术规范及标准 1 项，发表论文 119 篇。已在青啤公司 27 家工厂推广应用，2015 年-2017 年累计生产啤酒 194.77 万千升，新增产值 58.43 亿元，新增利润 3.91 亿元；新增税收 11.69 亿元，节约成本 4284.92 万元，取得了显著的经济效益和社会效益。</p> | |

八、完成人合作关系说明（含完成人合作关系情况汇总表）

该项目为青岛啤酒股份有限公司根据行业关键难题自主立项项目，实施期间为2007年1月到2017年12月，先后历时10年，期间承担了国家973计划课题2项。完成人包括董建军、尹花、樊伟、黄克兴、常宗明、余俊红、王可欣、陈璐、杨朝霞、杨梅等10人。

董建军、余俊红、尹花、陈璐、杨梅等五人，在2010年11月到2012年11月期间，共同参与国家973计划课题“啤酒酿造风味控制关键技术问题研究”（课题编号：2010CB735706）。

尹花、董建军、余俊红、陈璐、常宗明、杨梅等六人，在2012年1月到2013年12月期间，共同参与国家973计划课题“啤酒风味稳定性控制体系应用基础研究”（课题编号：2012CB723707）。

常宗明、尹花、王可欣、董建军、樊伟、杨梅等六人，在2007年-2011年期间共同研究实施高浓度麦汁制备，形成发明专利一项“高浓度麦汁制备方法”（专利号：ZL201010186492.x）。

黄克兴、董建军、王可欣、尹花等四人，在2007年-2011年期间，研究开发了麦汁充氧设备，并研究了该设备的超高浓发酵条件下的使用参数，形成发明专利一项“麦汁充氧设备系统的控制方法”（专利号：ZL200710163692.1）。

董建军、樊伟、尹花、余俊红、陈璐等五人，在2007年-2013年期间，利用GeXP技术开发了酵母高级醇、酯类代谢基因检测方法，并研究了高级醇、酯类代谢基因在发酵过程中的变化规律，形成了醇酯调控技术，授权发明专利两项“快速检测工业巴氏酵母高级醇代谢基因的方法”（专利号：ZL201310638607.8）、“快速检测工业巴氏酵母酯类代谢基因的方法”（专利号：ZL201310686858.3）。

樊伟、董建军、尹花、余俊红、常宗明等五人，在2007年-2014年期间，利用氢键缔合技术研究了超高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法，并根据这个方法优化了稀释工艺，形成发明专利一项“一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法”（专利号：ZL201410141232.9）。

董建军、尹花、余俊红、杨朝霞等四人，在2007年-2011年期间，利用多种数理统计分析方法研究啤酒风味稳定性的评价方法，形成了一个和实际品评对应良好的数学模型，形成发明专利1项“一种啤酒风味稳定性的评价方法”（专利号：ZL201110462887.2）。

董建军、尹花、常宗明、余俊红、杨朝霞、杨梅等六人，在 2007 年-2014 年期间开发了啤酒中麦香、酒花香、老化物质等多项检测技术，形成发明专利 4 项，“一种具有高麦芽香气的麦芽制备方法及其啤酒”（专利号：ZL201410052207.3），“检测啤酒中呋喃类化合物与吡喃类化合物的分析方法”（专利号：ZL200910311436.1），“瓶内甲酯化-顶空固相微萃取-气相色谱质谱联用测定啤酒中游离脂肪酸的检测方法”（专利号：ZL201110462886.8），“一种采用高效液相色谱测定啤酒中 2-糠醛的方法”（专利号：ZL200810187595.0）。

完成人合作关系情况汇总表

| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 | 备注 |
|----|--------|----------------------|-------------|--|----|
| 1 | 共同立项 | 董建军、余俊红、尹花、陈璐、杨梅 | 2010年-2012年 | 973 计划课题“啤酒酿造风味控制关键技术问题研究”（课题编号：2010CB735706） | |
| 2 | 共同立项 | 尹花、董建军、余俊红、陈璐、常宗明、杨梅 | 2012年-2013年 | 973 计划课题“啤酒风味稳定性控制体系应用基础研究”（课题编号：2012CB723707） | |
| 3 | 共同知识产权 | 常宗明、尹花、王可欣、董建军、樊伟、杨梅 | 2007年-2011年 | 高浓度麦汁制备方法 | |
| 4 | 共同知识产权 | 黄克兴、董建军、王可欣、尹花 | 2007年-2011年 | 麦汁充氧设备系统的控制方法 | |
| 5 | 共同知识产权 | 董建军、尹花、余俊红、陈璐 | 2007年-2013年 | 快速检测工业巴氏酵母高级醇代谢基因的方法 | |
| 6 | 共同知识产权 | 樊伟、董建军、陈璐 | 2007年-2013年 | 快速检测工业巴氏酵母酯类代谢基因的方法 | |
| 7 | 共同知识产权 | 樊伟、董建军、尹花、余俊红、常宗明 | 2007年-2014年 | 一种高浓酿造后稀释啤酒风味协调性的评价方法 | |
| 8 | 共同知识产权 | 董建军、尹花、余俊红、杨朝霞 | 2007年-2011年 | 一种啤酒风味稳定性的评价方法 | |
| 9 | 共同知识产权 | 董建军、尹花、常宗明 | 2008年-2014年 | 一种具有高麦芽香气的麦芽制备方法及其啤酒 | |
| 10 | 共同知识产权 | 杨朝霞、杨梅 | 2008年-2010年 | 检测啤酒中呋喃类化合物与吡喃类化合物的分析方法 | |
| 11 | 共同知识产权 | 董建军、尹花、余俊红、杨朝霞 | 2008年-2011年 | 瓶内甲酯化-顶空固相微萃取-气相色谱质谱联用测定啤酒中游离脂肪酸的检测方法 | |
| 12 | 共同知识产权 | 杨朝霞、杨梅、董建军 | 2007年-2008年 | 一种采用高效液相色谱测定啤酒中 2-糠醛的方法 | |