

山东省科学技术进步奖提名书

(2023 年度)

一、项目基本情况

专业评审组：生物医药-轻工和化工生物技术

奖励类别：技术开发与推广类 社会公益类

编号：114-5002

提名者	德州市科学技术局					
项目名称	高纯异麦芽酮糖清洁生产技术及其应用					
主要完成人	李宪臻, 曹建帮, 李宁, 杨帆, 高学秀, 宁占国, 高子晴, 周焕霞, 陈晓艺, 魏田慧, 陈又铭, 孙喜月					
主要完成单位	山东星光首创生物科技有限公司, 大连工业大学, 山东星光糖业有限公司, 山东中谷淀粉糖有限公司, 大连臻制生物技术有限公司					
学科分类名称	1	酶工程	代码	35530		
	2	发酵工程	代码	35540		
	3		代码			
所属国民经济行业	C-制造业 (14-食品制造业)					
所属技术产业领域	生物技术与生物制造					
任务来源	<input checked="" type="checkbox"/> 国家计划 <input type="checkbox"/> 省部计划 <input type="checkbox"/> 市县计划 <input type="checkbox"/> 计划外					
具体计划、基金名称和编号:						
计划名称	项目名称	项目负责人	编号	起止年限	经费 (万元)	是否验收 (鉴定)
国家星火计划	甘蔗/甜菜糖深加工技术中试与示范	李宪臻	2015GA650004	2016.01~2017.01	60.0	是
国家自然科学基金	蔗糖异构酶催化高纯异麦芽酮糖生产的分子机制研究	李宪臻	31771907	2018.01~2021.01	61.0	是
登记成果名称	发酵转化同步工艺制备异麦芽酮糖关键技术及产业化应用					
成果登记号	9372022Y1600					
授权发明专利 (项)	2		授权的其他知识产权 (项)		14	
项目起止时间	起始: 2002 年 01 月 01 日		完成: 2020 年 12 月 01 日			

山东省科学技术奖励委员会办公室制

二、提名意见

(适用于单位提名)

提 名 者	德州市科学技术局		
通讯地址	德州市东风东路 1566 号行政中心综合楼 B 区 425 室	邮政编码	253000
联 系 人	禹红	联系电话	13869283345
电子邮箱	dzkjcjg@163.com	传 真	0534-2687114
<p>提名意见：</p> <p>我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目符合填写要求。按照要求，我单位和完成人所在单位都已对该项目进行了公示，目前无异议。</p> <p>本项目创新开发出无纯化工序两步法生产高纯度异麦芽酮糖生产技术。发现并获得一株能够转化异麦芽酮糖的新菌种，实现无需进行酶制剂分离纯化直接转化蔗糖为异麦芽酮糖；开发出不经产物分离而直接浓缩结晶的新工艺，异麦芽酮糖生产节能减排技术，建立了异麦芽酮糖清洁生产技术。被国家发展和改革委员会列入第五批《国家重点节能技术推广目录》。首次以异麦芽酮糖-海藻酮糖复合产品的形式生产伊代欣糖，结晶母液高值化利用制备成糖尿病人专用糖浆，提高副产品的附加值。</p> <p>本项目技术的核心是拥有一株完全独立自主自主知识产权的甘蔗克雷伯菌及其高纯异麦芽酮糖清洁生产技术，技术创新是消除了葡萄糖/果糖副产物的产生，从而大幅降低生产成本，本项目对蔗糖转化为异麦芽酮糖生产技术具有重大改进，已达到国际领先水平。</p> <p>对照省科学技术进步奖授奖条件，提名该项目为 2023 年度山东省科学技术进步奖一等奖。</p>			
提名该项目为 2023 年度山东省科学技术进步奖：一等奖			
<p>声明：本单位遵守山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，承诺遵守提名及评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，将负责核实查证并出具调查核实意见。</p>			
法人代表签名：		提名单位（盖章）：	
年 月 日		年 月 日	

三、项目简介

（一）背景介绍

影响生物产业发展的卡脖子技术是专有微生物菌种，目前异麦芽酮糖生产技术是采用微生物发酵产酶，酶分离纯化后进行蔗糖转化，工艺复杂，且存在微生物菌种产酶活力低、不能实现蔗糖100%完全转化，转化过程中产生果糖、葡萄糖等副产物等问题，本项目技术的核心是拥有一株完全自主知识产权的甘蔗克雷伯菌及其高纯异麦芽酮糖清洁生产技术，技术创新是消除了葡萄糖/果糖副产物的产生，从而大幅降低生产成本，本项目对蔗糖转化为异麦芽酮糖生产技术具有重大改进，已达到国际领先水平。

（二）主要技术创新

1、本项目创新开发出无纯化工序两步法生产高纯度异麦芽酮糖生产技术。发现并获得一株能够转化异麦芽酮糖的新菌种，实现无需进行酶制剂分离纯化直接转化蔗糖为异麦芽酮糖。揭示细胞壁的空间效应直接影响蔗糖异构酶催化产物组成原理，催化蔗糖转化率达100%。建立了高纯异麦芽酮糖生产技术，与传统工艺流程相比，异麦芽酮糖生产工艺显著简化，将原有的四步工艺合并为两步工艺，其产品被国家科技部等四部委认定为《国家重点新产品》。

2、本项目开发不经产物分离而直接浓缩结晶的新工艺，异麦芽酮糖生产节能减排技术，建立了异麦芽酮糖清洁生产技术。被国家发展和改革委员会列入第五批《国家重点节能技术推广目录》。

3、本项目首次以异麦芽酮糖-海藻酮糖复合产品的形式生产伊代欣糖，结晶母液高值化利用制备成糖尿病人专用糖浆，提高副产物的附加值。

（三）主要知识产权

授权专利 8 项，其中发明 2 项，实用新型 6 项，发表论文 6 篇，其中 SCI 2 篇，参与国标制定 1 项，主持行标制定 1 项，获得科技成果鉴定或评价 4 项。

（四）经济效益

近两年销售产品超过 6 万吨，新增销售收入达 13 亿元，新增利润近 3 亿元。本项目应用异麦芽酮糖清洁生产技术，近两年节约用电成本近 1 亿元，副产物高值化利用使企业较原工艺增收 70% 的效益。

（五）社会效益

本项目产品已被国家科技部等四部委认定为《国家重点新产品》，并已成功推向市场，自本产品推向市场以来，已经在国内近 500 家企业终端产品应用，开发糖尿病人专用食品、运动应用食品、肥胖人员指定食品、儿童营养食品近 1000 余个新产品，新品销售收入达到近 30 亿元，解决了糖尿病人和肥胖人群的“甜蜜忧愁”，极大的推动了“健康中国”发展战略。同时本项目被国家发展和改革委员会列入第五批《国家重点节能技术推广目录》，该项目异麦芽酮糖清洁生产技术在国家范围内推广，降本增效产生效益每年可达近 50 亿元，符合国家节能降耗、低碳环保的政策，对推动国家可持续发展具有重要的社会意义。

七、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 件）

知识产权 (标准) 类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号 (标准编号)	授权 (标准发布) 日期	证书编号 (标准批准发布部门)	权利人 (标准起草单位)	发明人 (标准起草人)	发明专利 (标准) 有效状态	第一完成人是否为发明人 (标准起草人)	第一完成单位是否为权利人 (标准起草单位)
论文	<i>Klebsiella singaporensis</i> sp. nov., a novel isomaltulose-producing bacterium	欧洲	10.1099/ijs.0.02690-0	2004-11-01	International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology	大连工业大学	李宪臻	有效	是	否
论文	Substrate induction of isomaltulose synthase in a newly isolated <i>Klebsiella</i> sp. LX3	其他	10.1046/j.1365-2672.2003.02006.x	2003-04-01	Journal of Applied Microbiology	大连工业大学	李宪臻	有效	否	否
发明专利权	一种从蔗糖异构酶酶解液中分离制备海藻酮糖的方法	中国	ZL202010589799.8	2022-12-06	5632317	李宪臻	付冬梅、孙玉梅、李宪臻	有效	否	否
标准	《伊代欣糖(浆)》	中国	QB/T4916-2016	2016-01-15	中华人民共和国工业和信息化部	大连工业大学、山东星光糖业有限公司	李宪臻、李晓燕、周海龙、王道会、李宁、王晋、田延	有效	是	否

论文	异麦芽酮糖研究进展	中国	1006-2513 (2022) 01-0026-06	2021-11-19	《中国食品添加剂》	山东星光首创生物科技有限公司	高学秀, 李宁, 袁卫涛, 曹建帮, 任敦贺, 陈又铭, 段睿, 刘梦璐	有效	否	是
实用新型专利权	一种功能糖(醇)生产过程发酵尾气余热发电系统	中国	ZL202222220105.0	2022-12-01	17972881	山东星光首创生物科技有限公司	高学秀、李宁、周焕霞、陈又铭	有效	否	是
实用新型专利权	一种功能糖浓缩过程中的蒸发系统	中国	ZL202121442669.8	2021-12-31	15348560	山东星光首创生物科技有限公司	刘虹丽、宁占国、曹建帮	有效	否	是
实用新型专利权	一种功能糖生产中三效蒸发器冷凝水废热利用系统	中国	ZL202022707842.4	2021-08-10	13922043	山东星光首创生物科技有限公司	刘虹丽、曹建帮、李宁、宁占国、周焕霞	有效	否	是
实用新型专利权	一种混料搅拌绞龙装置	中国	ZL202121330372.2	2022-05-17	16548133	山东星光首创生物科技有限公司	曹建帮、周焕霞、李宁、高学秀	有效	否	是
发明专利权	一种含有异麦芽酮糖的功能性无糖杏仁露及其制备方法	中国	ZL201310357742.5	2015-02-25	1595619	山东中谷淀粉糖有限公司	曹永兴、潘永胜、李宁、宁占国、周焕霞	有效	否	否

承诺：上述知识产权和标准规范等用于提名 2023 年度山东省科学技术进步奖的情况，已征得未列入项目主要完成人的权利人（发明专利指发明人）的同意，未在国家科学技术奖、山东省及其他省（市）科学技术奖获奖项目中使用。

第一完成人签名：

2023年度提名书预览版

九、主要完成单位情况表

单位名称	山东星光首创生物科技有限公司				
统一社会信用代码	91371841MA3CJPJ30F				
排 名	1	法定代表人	曹永兴	所 在 地	山东乐陵
单位性质	企业-私营企业	传 真	0534-6298771	邮政编码	253600
通信地址	山东省德州市乐陵市经济技术开发区（挺进东路北侧）				
联系人	李宁	单位电话	0534-6298771	移动电话	15166982023
电子信箱	lining@xgty.com				
对本项目技术创造性的贡献：					
<p>我公司对该项目《主要科技创新》中所列的创新点（1）-（3）均做出了重要贡献。</p> <p>对创新点（1）贡献支撑材料：《异麦芽酮糖研究进展》1 篇论文（附件 24）；对创新点（2）贡献支撑材料：一种功能糖浓缩过程中的蒸发系统等 4 项使用新型专利（附件 17-20）；对创新点（3）贡献支撑材料：1 项科技成果评价（附件 35）。</p> <p>同时我公司再项目应用推广做了大量工作，产品纯度达到 99%以上，超过国家标准 GB 1886.182-2016 指标要求，产品获得第三方检测机构认可（附件 28）。并组织开发出糖尿病人专用食品，极大的推广了产品的应用领域和价值。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p>					
法定代表人签名：			单位（盖章）		
年 月 日			年 月 日		

九、主要完成单位情况表

单位名称	大连工业大学				
统一社会信用代码	12210000422436437L				
排 名	2	法定代表人	李长吾	所 在 地	辽宁大连
单位性质	事业单位-学校	传 真	0411-8632328	邮政编码	116034
通信地址	辽宁省大连市甘井子区轻工苑1号				
联系人	李宪臻	单位电话	0411-8632328	移动电话	13942067163
电子信箱	xianzhen@dlpu.edu.cn				
对本项目技术创造性的贡献：					
<p>我校对该项目《主要科技创新》中所列的创新点（1）-（3）均做出了重要贡献。</p> <p>对创新点（1）-（3）均有贡献，研究开发出高纯异麦芽酮糖清洁生产技术，并指导成功运用与产业化生产，对创新点（1）贡献的支撑材料：5 篇论文（附件 1、2、24、25、26），2 项成果鉴定（附件 30、31）；对创新点（2）贡献的支撑材料：2 篇论文（附件 1、2），1 项新技术鉴定（附件 32），1 项节能生产推广目录（附件 32）；对创新点（3）贡献的支撑材料，1 项行业标准（附件 5），1 项科技成功鉴定（附件 31），1 项科技成果评价（附件 35）。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p>					
法定代表人签名：			单位（盖章）		
年 月 日			年 月 日		

九、主要完成单位情况表

单位名称	山东中谷淀粉糖有限公司				
统一社会信用代码	9137148178845383XJ				
排 名	4	法定代表人	曹建中	所 在 地	山东乐陵
单位性质	企业-私营企业	传 真	0534-629817	邮政编码	253600
通信地址	山东省德州市乐陵市经济技术开发区（挺进东路北侧）				
联系人	仲向东	单位电话	0534-629817	移动电话	13346274566
电子信箱	zhongxiangdong@xgty.com				
对本项目技术创造性的贡献：					
<p>我公司对该项目《主要科技创新》中所列的创新点（3）做出了重要贡献。</p> <p>对创新点（3）贡献的支撑材料：在异麦芽酮糖产品应用方面做了重要研究工作，开发出添加异麦芽酮糖的功能性无糖杏仁露及其，并申请1项发明专利（附件21）。</p> <p>同时我公司在项目应用推广做了大量工作，产品推广至全国100余个客户应用，极大的推广了产品的应用领域和价值。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p>					
法定代表人签名：			单位（盖章）		
年 月 日			年 月 日		

九、主要完成单位情况表

单位名称	大连臻制生物技术有限公司				
统一社会信用代码	91210231MA1156UX4X				
排 名	5	法定代表人	李宪臻	所 在 地	辽宁大连
单位性质	企业-私营企业	传 真	0534-6298812	邮政编码	116034
通信地址	辽宁省大连高新技术产业园区信达街 57 号工业设计产业园 3 号楼				
联系人	李宪臻	单位电话	0534-6298812	移动电话	13942067163
电子信箱	xianzhen@dlpu.edu.cn				
对本项目技术创造性的贡献：					
<p>我公司对该项目《主要科技创新》中所列的创新点（3）做出了重要贡献。</p> <p>对创新点（3）贡献支撑材料：以异麦芽酮糖为原料进行产品应用开发，获得产品技术开发方案。以异麦芽酮糖专有核心技术为基础，通过产品技术孵化和市场培育，奠定产业化与商业化基础。目前，已成功培育了一个产品客户“小蝶腰”减肥代餐品，同时还成功开发了一款“半小罐”养生啤酒。“异麦芽酮糖清洁生产技术与应用”入围 2020 年大连市海外学子创业周第十一批“海创工程”项目，获得大连市政府资金与政策支持，荣获第九届中国创新创业大赛（大连赛区）暨大连市创新创业大赛生物行业（成长组）二等奖（见附件 10），并入围第九届中国创新创业大赛全国总决赛，为异麦芽酮糖的市场推广起到了积极推动作用。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p>					
法定代表人签名：			单位（盖章）		
年 月 日			年 月 日		