

2020~2021 年度广东省重点领域研发计划

“营养健康食品创制”重点专项申报指南

(征求意见稿)

为贯彻落实省委、省政府关于实施乡村振兴战略、推进制造强省建设工作部署，加快发展现代农业与食品战略性支柱产业集群，促进我省现代农业与食品产业迈向全球价值链中高端，面对公众对营养健康食品的迫切需求和全球食品产业转型升级，以科技创新保障膳食营养和饮食安全，落实主动健康模式实现“健康中国”战略目标，针对广东省食品产业目前所面临的营养健康食品创制基础研究相对薄弱、产业核心技术缺乏、现有食品加工装备无法满足健康食品产业化的需求、企业自主研发和创新能力明显不足等突出问题，启动实施“营养健康食品创制”重点专项，强化营养健康食品产业的科技支撑，促进现代食品产业健康发展。

专项围绕影响营养健康食品创制及产业化的功能性油脂、功能性糖、功能性蛋白及特色农产品功能性营养物质和特色配料等重要生产原料创制的核心技术及装备，结合慢性代谢综合症及不同人群营养和健康需求特点，贯通基础研究、重大共性关键技术、典型应用示范科技创新全链条，开展关键技术研究与应用示范。

本专项设置 5 个专题，共 16 个研究方向。原则上同一研究方

向支持 1 项，评审结果靠前且技术路线不同的项目可并行支持。项目实施周期 3 年。项目应整体申报，必须涵盖该项目下所列示的全部研究内容和考核指标。项目申报单位不超 6 家，项目参与人不超 15 人。

专题一：功能性油脂创制关键技术与示范

项目 1：结构酯生物加工关键技术研发与示范

（一） 研究内容。

针对当前食用油脂过量摄入导致的肥胖而引发的慢性代谢综合征等问题，以大宗油脂的分子结构功能化制备甘油二酯等结构酯为目标导向，研究结构酯生物加工专用酶的挖掘与脂质转化作用机制，缓解当前酶资源短缺问题；研究酶的高效催化技术，建立不同油脂原料制备甘油二酯等结构酯的工艺路径，实现目标脂质的高效生产；开发适合酶生物催化反应的新装备并建立示范生产线；建立功能性油脂检测和鉴伪评价技术，完善功能性结构酯品质控制体系；开展针对特殊人群的油脂功能评价研究，开发系列新型结构酯类产品。

（二） 考核指标。

- 1.开发结构酯加工关键酶 3~5 种。
- 2.建立新型大宗油脂酶法生物加工关键技术 3-5 项。
- 3.开发适合酶生物催化反应的新型装备 1-2 套，并建立示范生产线 1 条，使目标脂质的转化率大于 80%。
- 4.开发功能性结构酯检测和鉴伪评价技术 1 套，建立功能性结

构酯品质控制体系 1 套。

5.获得针对特殊人群的结构酯产品功能性临床实验报告 2-3 份，开发不同含量及来源的功能性结构酯新产品 8-10 种。

6.获得高质量发明专利 2~3 件。

(三) 申报要求：企业牵头，产学研联合申报。

项目 2:健康型特种油脂绿色加工关键技术及装备研发与示范

(一) 研究内容。

针对食品工业用特种油脂饱和度高、营养特性不足、产品品质不稳定等问题，以酶法催化酯交换制备特种油脂基料油为目标导向，研究国产脂肪酶催化油脂酯交换效率，开发低成本的脂肪酶固定化关键技术，筛选和复配几种经济高效的固定化脂肪酶制剂；突破酶法催化油脂连续化酯交换工艺技术；开发低饱和特种油脂高效乳化及产品塑性增强技术；研究特种油脂产品制备过程中乳化、激冷、捏合等影响参数，开发产品品质稳定的特种油脂产品，并建立示范生产线；研发固定化脂肪酶连续催化反应器，开发基于特种油脂产品加工装备的易拆式激冷、捏合换热单元，降低设备运行成本。

(二) 考核指标。

1.筛选经济高效的国产脂肪酶 2~3 种，催化效率达到国外同类产品的 80%以上。

2.建立特种油脂绿色加工关键技术 2~3 套。

3.开发饱和度低的食物加工所需特种油脂配料产品 4~6 个，

饱和脂肪酸含量低于 40%。

4.开发酶法酯交换连续反应装备 1 套，并建立示范生产线 1 条；开发食品加工所需特种油脂加工装备的易拆式换热单元，降低设备运行成本大于 10%。

5.获得高质量发明专利 2~3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。

项目 3：功能性磷脂精深加工关键技术创新与应用

(一) 研究内容。

针对当前公众膳食中 ω -3 摄入缺乏而带来的脂类营养不均衡问题，以海洋来源磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质研发为导向，研究磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质生物加工专用酶的挖掘与脂质转化作用机制；研究磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质酶法生物加工技术；研究磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质的精制富集关键技术；研究磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质微囊化关键技术，提升产品稳定性并进一步拓宽其应用范围；以磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质及其微胶囊为主要成分开发高附加值营养健康食品配料产品。

(二) 考核指标。

1.开发磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质加工关键酶 3-5 种。2.建立磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质酶法生物加工关键技术 2-3 项。

3.建立磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质精制富集技术 1-2 项，实现目标脂质含量达到 25%以上。

4.建立磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质微囊化技术 1-2 项，实现油

脂包埋率 85%以上。

5.开发磷脂型 ω -3 脂肪酸功能脂质食品配料产品 2-3 种。

6.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。

专题二：功能性糖创制关键技术与示范

项目 1：低热量糊精生物加工新技术与产品开发

(一) 研究内容。

针对人们对低热量减肥食品的需求，以淀粉为底物制备抗性糊精和 α -环糊精等低热量糊精为目标导向，研究低热量糊精加工专用糖基转移酶的挖掘与转化作用机制；研发低热量糊精的高效酶催化加工技术，阐明加工过程精准调控原理，实现目标产物的高效生产；完善低热量糊精产品质量控制体系和质量评价标准；完善低热量糊精生理功能评价技术体系，阐明低热量糊精产品的生理功能及应用效果；开发新型水溶性低热量糊精系列产品并建立示范生产线。

(二) 考核指标。

1.开发催化效率、特异性及稳定性优良的低热量糊精加工关键糖基转移酶 3-5 种。

2.建立低热量糊精产品的高效生物加工关键技术 2-3 项，在现有基础上，产品转化率提高 20%以上。

3.建立针对不同系列低热量糊精的产品品控技术体系 1 套。

4.建立低热量糊精生理功能评价技术体系 1 套，阐明产品生理

功能及益生机理。

5.开发低热量糊精系列产品 2-3 种，建立示范生产线 1 条。

6.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。

项目 2：新型功能糖生物加工技术与产品开发

(一) 研究内容。

针对阿洛酮糖、低聚龙胆糖、乳果糖等新型功能糖高性能加工关键转化酶缺乏，得率偏低问题，研究新型功能糖酶法生物加工专用酶的挖掘与转化作用机制，缓解高性能加工关键酶缺乏的问题；研究新型功能糖酶法高效催化转化技术，突破现有加工过程产品产率瓶颈，实现目标产物的高效生产；完善新型功能糖产品质量控制体系和质量评价标准，提升产品品质；完善新型功能糖的功能评价体系；开发系列新型功能糖配料产品并建立示范生产线。

(二) 考核指标。

1.开发转化率、特异性及稳定性优良的新型功能糖酶加工关键酶 3-5 种。

2.建立新型功能糖酶法高效催化转化技术 2-4 项，相比现有酶催化加工技术，产品转化率提高 20%以上，副产物含量降低 10%以上。

3.建立新型功能糖产品品控技术体系 1 套。

4.建立新型功能糖产品生理功能评价技术体系 1 套，阐明产品

生理功能。

5.开发阿洛酮糖、低聚龙胆糖、乳果糖等新型功能糖配料产品各 2-3 种，建立示范生产线 2 条。

6.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。

项目 3：功能糖绿色制造技术体系升级与新产品开发

(一) 研究内容。

针对我省低聚异麦芽糖、低聚半乳糖和低聚果糖等功能糖制备过程缺乏加工专用酶，加工过程污染程度高的问题，以全面提升我省功能糖绿色制造水平为研究重点，挖掘新型高性能功能糖生物加工专用酶；研发功能糖新型生物发酵及酶解制备技术；开发功能糖分离及高效提纯技术，开发功能糖加工废液回收循环利用技术，实现对功能糖的规模化、环保、高效、低成本生产；研究不同产品组分特性对其生理功能的影响，在此基础上优化产品结构，开发具有不同功能特性的系列配料产品并建立示范生产线。

(二) 考核指标。

1.开发高催化效率和高特异性的低聚异麦芽糖、低聚半乳糖和低聚果糖等功能糖新型加工用酶 2-4 种。

2.建立低聚异麦芽糖、低聚半乳糖和低聚果糖等功能糖加工关键技术 2-4 项，产品转化率提高 20%以上，成本降低 10%以上。

3.建立高效、环保且集成化程度高的分离提取技术，产品提纯效率提高 10%。

4.开发低聚异麦芽糖、低聚半乳糖和低聚果糖等大宗功能糖系列配料产品 2-3 种，建立示范生产线 1 条。

5.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：企业牵头，产学研联合申报。

项目 4：功能性膳食纤维规模化制备新技术与产品开发

(一) 研究内容。

针对功能性膳食纤维规模化制备技术落后、品质控制标准缺乏、结构不清楚与功能性开发不足等问题，研究功能性膳食纤维规模化制备关键技术，采用超声波辅助，超滤、纳滤等膜分离提取技术，制备不同结构的功能性膳食纤维；基于功能性膳食纤维的不同用途，确立功能性膳食纤维食品配料规模化生产工艺流程，开发适用于不同用途功能性膳食纤维食品配料生产的新装备并建立示范生产线；创制加工过程品质控制技术体系；开发适用于烘焙、饮料、营养补充剂等系列食品的功能性膳食纤维配料产品。

(二) 考核指标。

1.建立超声波辅助，超滤、纳滤等膜分离提取关键技术 1-2 项。

2.建立不同用途功能性膳食纤维食品配料的规模化生产工艺流程 2-3 项，建立功能性膳食纤维规模化示范生产线 1 条。

3.创制功能性膳食纤维食品配料加工过程品质控制技术体系 1 套。

4.开发不同用途的功能性膳食纤维食品配料产品 2-3 种。

5.申请高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：企业牵头，产学研联合申报。

专题三：功能性蛋白创制关键技术与示范

项目 1：蛋白肽绿色制造技术体系升级与新产品开发

(一) 研究内容。

针对动植物蛋白源功能性蛋白肽水解专用酶及酶解控制技术缺乏，功能蛋白肽高效、低成本生产技术薄弱等问题，对功能性蛋白肽绿色制造技术体系进行升级，挖掘靶向释放目标功能性蛋白肽的特异性蛋白酶；研发功能性蛋白肽发酵-酶解耦联控制酶解技术，开发功能性蛋白肽高效富集提纯集成技术，开发功能性蛋白肽废渣高值化利用技术，创建功能性蛋白肽高效规模化、环保、低成本生产模式；研究不同功能性蛋白肽相互作用对其生理功能的影响，针对亚健康特定人群进行个性化营养功能设计，创制功能性蛋白肽营养健康食品，制定产品质量标准和生产规程，并建立示范生产线。

(二) 考核指标。

1.开发高催化效率和高特异性的功能性蛋白肽新型加工酶 2-3 种。

2.建立功能性蛋白肽加工关键技术 2-4 项，产品转化率提高 20%以上，成本降低 10%以上。

3.建立功能性蛋白肽集成化程度高的分离提取技术，产品提纯效率提高 10%以上。

4.建立功能性蛋白肽生产废渣高值化利用技术，生产废渣降低

80%以上。

5.开发功能突出、功效显著的功能性蛋白肽食品配料产品 2-3 种。

6.以功能性蛋白肽为主要功能因子,开发营养健康食品 2-3 种,建立示范生产线 1 条。

7.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求: 企业牵头,产学研联合申报。

项目 2: 新型功能结合蛋白制品的研发与示范

(一) 研究内容。

针对当前母乳功能性蛋白/肽检测及制备技术缺乏、产业化程度低、功效评价技术体系不健全等问题,开发糖蛋白/糖肽、脂蛋白/脂肽等蛋白制品高通量检测技术,解析中国母乳中糖蛋白/糖肽、脂蛋白/脂肽等蛋白组成的变化规律;筛选和复配几种经济高效蛋白酶,突破酶法催化蛋白可控水解技术,建立酶法制备功能性糖肽与脂肽工艺路径,实现目标蛋白的高效生产;开发适合酶生物催化反应的新装备并建立示范生产线;建立动物模型,探讨糖蛋白/糖肽、脂蛋白/脂肽的代谢途径,解析其对孕期健康与哺乳期康复、乳汁成分与子代发育的影响机制,完善糖蛋白/糖肽、脂蛋白/脂肽功效评价技术体系,开发系列优质蛋白配料产品。

(二) 考核指标。

1.建立糖蛋白/糖肽、脂蛋白/脂肽等高通量检测技术 3-4 项。

2.筛选获得糖蛋白/糖肽、脂蛋白/脂肽制备专用蛋白酶 2-3 种,

建立酶法催化蛋白可控水解技术 2-3 项。

3.开发适合蛋白酶生物催化反应的新型装备 1-2 套，并建立示范生产线 1 条。

4.建立糖蛋白/糖肽、脂蛋白/脂肽功效评价技术体系 1 套，开发优质蛋白配料产品 2-3 种。

5.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：企业牵头，产学研联合申报。

项目 3：低致敏性功能乳蛋白生物加工技术与新产品开发

(一) 研究内容。

针对当前乳品过敏原消除技术和致敏性评价技术缺乏等问题，以降低配方乳品致敏性为目标导向，研究酶法水解、微生物发酵、膜过滤等过敏原消除技术，建立相应工艺路径，实现目标过敏原的高效去除；建立大动物模型，开发乳品低致敏性安全评价技术，完善低致敏性乳品安全评价技术体系；开发低致敏性乳品品质控制技术，完善品质控制体系；开发低致敏性配方乳品并建立示范生产线。

(二) 考核指标。

1.建立乳品中 β -乳球蛋白和 α -酪蛋白等 2-3 种常见过敏原消除技术。

2.建立低致敏性乳品安全评价大动物评价模型 1 个，建立低致敏性乳品安全性评价技术体系 1 套。

3.建立低致敏性乳品品质控制技术体系 1 套。

- 4.开发低致敏性配方乳品不少于 1 种，建立示范生产线 1 条。
- 5.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。

专题四：岭南特色农产品功能性营养物质创制关键技术与示范

项目 1：茶多酚加工关键技术研发与产品开发

(一) 研究内容。

针对广东大宗茶等茶叶资源化利用率低、功能性开发不足等问题，开发茶多酚超声波、微波等辅助提取和柱分离技术，制备不同结构的茶多酚；基于茶多酚的不同用途，确立茶多酚食品配料规模化生产工艺流程，开发适用于不同用途茶多酚食品配料生产的新装备并建立示范生产线；完善加工过程品质控制技术体系；开发适用于烘焙、肉制品、饮料应用的系列茶多酚食品配料产品。

(二) 考核指标。

- 1.建立茶多酚超声波、微波等辅助提取和柱分离关键技术 1-2 项。
- 2.建立不同用途茶多酚食品配料的规模化生产工艺流程 2-3 项，开发功能性茶多酚规模化生产新装备 1-2 套，建立示范生产线 1 条。
- 3.建立茶多酚食品配料加工过程品质控制技术体系 1 套。
- 4.开发不同用途的茶多酚食品配料产品 2-3 种。

5.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：企业牵头，产学研联合申报。

项目 2：黄酮加工关键技术研发与产品开发

(一) 研究内容。

针对富含黄酮的柑、橘、橙、柚、柠檬等果皮资源化利用率低，功能性开发不足等问题，研究黄酮超高压等辅助提取和超滤技术，制备不同结构的黄酮类物质；研究分子交互掩盖和酶催化脱苦生物加工技术，解决黄酮类物质苦味重的产业难题；研制绿色高效的酶催化装备，确定其规模化生产工艺参数并建立示范生产线；完善加工过程品质控制技术体系；开发口感好、稳定性强、适用性广的黄酮类食品配料产品。

(二) 考核指标。

1.建立黄酮超高压等辅助提取和超滤关键技术 1-2 项。

2.建立黄酮类物质分子交互掩盖和酶催化脱苦生物加工技术 2-3 项。

3.开发黄酮规模化生产新装备 1-2 套，建立示范生产线 1 条。

4.建立黄酮加工过程品质控制技术体系 1 套。

5.开发不同用途的黄酮类食品配料产品 2-3 种。

6.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：企业牵头，产学研联合申报。

项目 3：天然色素加工关键技术与产品开发

(一) 研究内容。

针对红、黄、橙、蓝、紫等颜色的天然色素稳定性差，吸收率低等共性问题，以我省富含花色苷、类胡萝卜素等天然色素的农副产品为原料，研究天然色素改性专用酶的挖掘与酶促定向生物转化作用机制，解决专用酶资源短缺问题；研究物理加工方法对天然色素结构定向稳定化修饰技术，研究天然色素酶法结构修饰生物加工技术，提高天然色素稳定性和生物活性；针对天然色素在应用中易分层和失稳等问题，研发可用于不同食品体系的天然色素纳米乳液制备技术，研发适应于不同色素的低温喷雾干燥技术，制备天然色素微胶囊，评价天然色素微胶囊的保留率、缓释释放率和生物利用度等，提升产品稳定性并进一步拓宽其应用范围；开发天然色素制备、修饰及稳态化集成技术装备并建立示范生产线；开发高稳定性、高吸收率的天然色素食品配料产品。

（二） 考核指标。

1.挖掘天然色素改性专用酶 2-3 个。

2.开发天然色素酶法生物转化结构修饰或者物理加工定向修饰技术 1-2 项，转化率达到 90%以上。

3.建立天然色素纳米乳液制备和低温喷雾干燥技术 2-3 项。

4.开发天然色素制备、修饰及稳态化技术装备 1-2 套，并建立示范生产线 1 条。

5.开发包埋天然色素的乳液和胶囊食品配料产品 2-3 种，活性物质载量率 15%以上，包埋率 90%以上。

6.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。

专题五：营养健康食品特色配料创制关键技术与示范

项目 1：功能香基生物加工关键技术研发与示范

(一) 研究内容。

针对华南地区农副产品中挥发性呈香类物质珍稀而加工利用率低导致产品低值化等问题，以烯烃、羧酸等挥发呈香类物质低温提取、酶法分子改造为高附加值功能性内酯、手性香料等香基配料产品为目标导向，进行烯烃、羧酸等挥发成分生物加工专用脂肪酶与氧化还原酶的挖掘与分子转化作用机制研究；研究脂肪酶与氧化还原酶级联反应高效催化技术，建立不同挥发呈香类物质的结构改造工艺路径，实现功能性内酯、手性香料等产品的高效生产；开发适合脂肪酶耦联氧化还原酶进行级联反应制备功能性内酯、手性香料等产品的新装备，并建立示范生产线；完善加工过程品质控制技术体系；开发系列新型功能性内酯、手性香料食品配料产品。

(二) 考核指标。

1.开发适用于烯烃、羧酸分子结构改造专用酶 3-5 种。

2.建立新型酶法高值化制备功能性内酯、手性香料的高效催化技术 3-5 项。

3.开发新型装备 1-2 套，并建立示范生产线 1 条，使目标产品的转化率大于 50%。

4.建立功能性内酯、手性香料等产品加工过程品质控制技术体

系 1 套。

5.开发不同含量及来源的功能性内酯、手性香料食品配料产品 3-5 种。

6.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。

项目 2：高活性高稳定性益生菌规模化制备技术开发与示范

(一) 研究内容。

针对益生菌生产及保存过程菌体易失活或活力降低问题，依据益生菌菌株的基因组和发酵过程中的代谢特性，构建不同益生菌菌株发酵过程中的代谢网络，优化发酵工艺，提高发酵生产过程中益生菌的活菌数和活力；针对益生菌干燥过程中菌体的冷损伤和热损伤机制，开发出相应的保护技术和保护剂，提高益生菌产品的稳定性，解决当前益生菌生产过程中活菌数低，生产出的产品货架期稳定性差、难以规模化放大等主要技术问题；建立益生菌规模化制备示范生产线；完善益生菌制备以及加工过程品质控制技术体系。

(二) 考核指标。

1.选择不同代表性的益生菌 3-5 株，建立发酵工艺，实现发酵液中益生菌活菌数达到 100-300 亿 CFU/ml。

2.开发适用于益生菌冷冻干燥过程的保护剂并建立相关工艺，实现冷冻干燥制品中活菌数达到 5000-8000 亿 CFU/克，常温（25 度）储存 12 个月存活率不低于 60%。

3.开发适用于益生菌低热喷雾干燥技术保护剂并建立相关工艺，实现干燥制品中活菌数达到 4000-6000 亿 CFU/克，常温（25 度）储存 12 个月存活率不低于 50%。

4.建立益生菌规模化制备示范生产线 1 条。

5.建立益生菌制备以及加工过程品质控制技术体系 1 套。

6.获得高质量发明专利 2-3 件。

（三） 申报要求：产学研联合申报。

项目 3:岭南特色果蔬营养健康食品制造关键技术研发与示范

（一） 研究内容。

针对果蔬发酵食品制造过程稳定性难以控制及酶制剂复配与益生菌发酵技术缺乏等问题，根据岭南特色果蔬（菠萝、芒果、火龙果、黄秋葵等）的营养风味特征，结合当前人们对营养、健康、美味、方便类果蔬食品的需求，重点研究果蔬营养代餐食品生物制造中酶制剂的复配与应用技术，解决代餐产品中多种果蔬功能性成分共混体系不稳定和混溶性差等问题；研究岭南果蔬功能物质提取与递送体系关键技术，解决功能组分稳态化、生物利用率等问题，建立新型的果蔬功能物质递送体系（如赋形剂乳液等）；筛选高活性和高稳定性的岭南果蔬发酵益生菌菌株，研究果蔬益生菌发酵食品制备关键技术与装备并建立示范生产线，完善果蔬益生菌发酵食品加工过程品质控制技术体系；开发降糖、改善胃肠道等果蔬发酵饮料、发酵醋等产品。

（二） 考核指标。

1.研发均相稳态化果蔬功能性成分共混体系加工关键技术 1-2 项。

2.研发高效的果蔬功能性成分提取、富集和干燥关键技术 2-3 项，同比传统工艺，功能性成分的活性保留率提高 20%，建立新型果蔬功能组分递送体系 1-2 个，生物利用度提高 20%。

3.筛选高活性高稳定性的益生菌 1-2 株，研发高品质果蔬发酵关键技术 2-3 项，改造或新造配套的发酵设备 1-2 套，建立示范生产线 1 条。

4.针对不同人群生理需求开发相关果蔬营养代餐食品 2-3 种，开发果蔬益生菌发酵食品 2-3 种。

5.获得高质量发明专利 2-3 件。

(三) 申报要求：产学研联合申报。