

# 国家重点研发计划“发育编程及其代谢调节” 重点专项 2026 年度项目申报指南 (征求意见稿)

为落实“十四五”期间国家科技创新的有关部署，国家重点研发计划启动实施“发育编程及其代谢调节”重点专项。根据本重点专项“十四五”实施方案的安排，现发布 2026 年度项目申报指南。

“发育编程及其代谢调节”重点专项总体目标是：揭示组织器官发育及其稳态维持的重大规律，解析代谢在此过程中的重要调控机制，发现新的生物活性分子，阐明器质性疾、代谢性疾病的发生机制，力争取得基础理论上的重大突破，开发前沿研究新技术，为相关重大疾病的预防、诊断和治疗提供理论基础和技术途径。

2026 年度指南围绕器官发育及其代谢调节与疾病、组织器官稳态维持的调控机制与疾病、纵向和横向环境对发育代谢的调控作用等三个重点任务部署项目，拟支持 16 个常规项目，拟安排国拨经费概算约 3.36 亿元。同时，拟支持 5 个青年科学家项目，拟安排国拨经费概算约 0.15 亿元，每个项目 300 万元。

本专项项目统一按指南二级标题（如 1.1）的指南方向申报。每个指南任务原则上支持 1 项（有特殊说明的除外）。申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行设计。项目应整体申报，常规项目须覆盖相应

指南方向的全部研究内容。项目实施周期一般为 5 年。常规项目下设课题数原则上不超过 4 个，项目参与单位总数不超过 6 家。常规项目设 1 名负责人，其下每个课题设 1 名负责人。青年科学家项目支持青年科研人员承担国家科研任务，可参考重要支持方向（标\*的方向）组织项目申报，但不受研究内容和考核指标限制，每个方向原则上资助不超过 1 项。青年科学家项目不再下设课题，项目内设独立研究组 2~3 个，项目参与单位总数不超过 3 家。项目设 1 名项目负责人，男性应为 38 周岁以下（1988 年 1 月 1 日以后出生），女性应为 40 周岁以下（1986 年 1 月 1 日以后出生）；原则上团队其他参与人员年龄要求同上。本专项鼓励青年科研人员作为项目负责人或项目主要骨干参与常规项目申报。

本专项所有涉及人体被试和人类遗传资源的科学研究，须尊重生命伦理准则，遵守《中华人民共和国生物安全法》《中华人民共和国人类遗传资源管理条例》《科技伦理审查办法》《涉及人的生命科学和医学研究伦理审查办法》和《人胚胎干细胞研究伦理指导原则》等国家相关规定，严格遵循技术标准和伦理规范。涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法规、技术标准及有关规定，使用合格实验动物，在合格设施内进行动物实验，保证实验过程合法，实验结果真实、有效，并通过实验动物福利和伦理审查。

## **1. 器官发育及其代谢调节与疾病**

### **1.1 早期胚胎的发育谱系及细胞行为调控机理**

**研究内容：**系统描绘早期胚胎发育中的多维分子图谱，解析细胞扩增、特化、移动等行为特征及其协同关系；鉴定调控细胞行为的胞内及胞间因子，并阐明其作用机制；探讨异常细胞行为引发的不良胚胎发育结局。

**考核指标：**绘制 5~8 种单细胞水平的动态多组学图谱；解析 3~5 个细胞特征行为之间的互动关系；鉴定 5~8 个影响细胞行为的遗传和表观调控因子并解析其调控机理；发现 2~3 种导致胚胎发育异常的细胞机制。

**关键词：**不良胚胎发育结局，细胞行为，发育异常，多组学图谱。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2100 万元。

## 1.2 机械力调控组织器官发育的规律

**研究内容：**研究 2~3 种组织器官中特定细胞类型对于发育产生的机械力的感知和反应（如细胞骨架重排）的动态规律；解析细胞响应机械力的信号网络和代谢网络的动态变化特征及其调控机制；探索机械力异常对细胞行为及组织器官发育的影响及致病机理。

**考核指标：**描绘 2~3 种组织器官发育过程中细胞响应机械力的时空分子动态变化特征；鉴定 3~5 种细胞感知机械力的分子及其关键效应因子，探索其调控规律；揭示 2~3 种机械力异常导致发育相关疾病发生的机制并筛选潜在干预靶点。

**关键词：**组织器官发育，机械力感知，细胞骨架，细胞粘附。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2100 万元。

### 1.3 体细胞与生殖前体细胞的互作关系\*

研究内容：研究生殖前体细胞在迁移、增殖过程中与周边体细胞的互作关系，鉴定体细胞来源的关键调控因子；探索生殖腺中体细胞和生殖前体细胞的互作关系，鉴定重要的互作因子及调控网络；阐明体细胞调控异常引起生殖疾病的发生机理。

考核指标：绘制 2~3 种体细胞与生殖前体细胞互作的分子动态图谱；发现调控生殖前体细胞的新型体细胞因子 3~5 个，并阐明其作用机制；发现体细胞调控异常引起生殖疾病的发生机理 2~3 种。

**关键词：**体细胞，生殖前体细胞，细胞互作，生殖疾病。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2100 万元。

### 1.4 器官间通讯及协同发育机制\*

研究内容：鉴定发育过程中组织器官之间的互作信号；研究信号的产生、输送、接收以及响应的方式、特征及机制，并探索其在器官协同发育中的作用；研究跨器官信号传递异常导致协同发育失调的病理效应，为多器官疾病提供诊治策略。

考核指标：鉴定 5 种以上调控发育过程中组织器官间互作的信号分子；阐明 3~5 种信号分子产生、运输和响应等机制；揭示 1~2 种器官间通讯异常导致多器官发育异常的机制。

**关键词：**器官发育，发育协同，跨器官信号传递，多器官发育疾病。

**经费说明：**国拨经费概算参考数 2200 万元。

## **1.5 RNA 末端修饰或嵌合体对个体发育过程的调控与机制\***

研究内容：研究 RNA 末端结构性修饰或与大分子形成的嵌合体在个体发育过程中的动态变化规律，及其与其他 RNA 转录后加工过程的相互作用；鉴定调控该类修饰或嵌合分子生成与去除的关键酶及调控因子；阐明 RNA 末端修饰或嵌合体调控 RNA 功能与发育编程的机制。

考核指标：发现 3~5 种重要 RNA 末端结构性修饰或嵌合体及其调控因子，绘制其在发育过程中的动态图谱；阐明 2~3 种调控 RNA 功能的新机制；揭示 1~2 种末端结构性修饰或嵌合体驱动个体发育过程的作用机理。

关键词：RNA 末端修饰，RNA 大分子嵌合体，RNA 功能，胚胎发育编程。

经费说明：国拨经费概算参考数约 2100 万元。

## **1.6 大动物组织器官发育调控与组织器官间协同机制**

研究内容：选择 1~2 种典型大动物（猪、牛、羊），研究 2~3 种重要性状的相关组织器官发育过程中细胞谱系演变及代谢动态变化规律；阐明器官间协同调控发育与代谢的分子机制；探讨组织器官发育失衡及器官间协同异常对重要性状的影响，评估其在动物生产或疾病防控中的应用潜力。

考核指标：绘制 2~3 种典型大动物重要组织器官发育过程中的细胞谱系及代谢动态变化图谱；揭示 2~3 种远距离组织器官间互作与代谢协同调控的新机制；阐明 1~2 种器官发育失衡导致生产性状异常或疾病的机制。

**关键词：**大动物，组织器官发育，细胞谱系，器官间协同，代谢调控。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2500 万元。

### **1.7 发育与代谢非经典模式动物的体系创建与研究**

**研究内容：**聚焦动物演化关键节点，建立并优化多种非经典模式动物研究体系；构建多物种、多组学演化发育生物学数据库，解析不同节点动物的发育与代谢基因调控网络及机制；从细胞类型和器官的起源和演化来研究动物的形态多样性、性状特殊性（如大脑创新性，低癌症率，耐高脂等）和环境适应性机制。

**考核指标：**建立涵盖多个演化关键节点的 5~8 种非经典模式动物的遗传操作技术平台；建立 5~8 个物种多组学的演化发育生物学数据库；揭示 3~5 种动物器官再生、形态多样性、性状特殊性和环境适应性的分子机制与演化规律。

**关键词：**非经典模式生物，发育和再生，演化节点，生物数据库。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2100 万元。

## **2. 组织器官稳态维持的调控机制与疾病**

### **2.1 神经与免疫系统协同维持机体稳态的机制**

**研究内容：**探究发育和代谢过程神经系统招募和激活免疫细胞的关键因子、动态规律和作用机制；研究免疫细胞反馈调控神经系统功能的方式与分子基础；解析神经与免疫细胞信号交流对靶器官功能的影响，揭示神经免疫互作异常在疾病发生过程中的动态变化及致病机制。

考核指标：描绘 3~5 个关键器官在发育和病理状态下神经与免疫系统互作的分子细胞动态变化特征；鉴定 2~3 种新的信号因子并阐明其对靶器官的调控机制；揭示 2~3 种神经与免疫系统信号交流的机制及其在发育或代谢性疾病中的病理机制。

**关键词：**器官代谢互作，神经分泌信号，神经与免疫对话。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2200 万元。

## **2.2 代谢的氧化与还原反应调控与机体稳态\***

研究内容：建立氧化与还原反应调控研究的新技术新方法，研究重要器官（如胃、血管、心脏等）中主要代谢通路的氧化与还原动态变化规律及其对功能的影响；研究氧化或还原调控失衡与重要代谢性疾病的关系，筛选预防与治疗重要代谢性疾病的靶点及候选药物。

考核指标：建立 5~8 种活细胞和活体氧化与还原反应的监测新方法；绘制 2~3 种重要器官的氧化与还原反应的动态图谱；鉴定 5~8 个调控氧化或还原的关键代谢物，解析其在生理病理状态下的作用机制；发现 2~3 个靶向氧化或还原干预重要代谢性疾病的靶点及候选药物。

**关键词：**氧化还原，活体监测，代谢调控，重要代谢性疾病。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2100 万元。

## **2.3 肌肉特化和稳态维持对发育和代谢的影响**

**研究内容：**解析肌肉特化（如特化为慢肌和快肌）、运动营养应激及损伤再生中代谢微环境动态变化规律；阐明运动、营养等刺激下肌肉适应性代谢与功能重塑的调控机制；探索肌肉来源的关键信号分子对其它组织器官发育及代谢稳态的影响。

**考核指标：**绘制肌肉组织特化及应激反应中代谢的动态变化分子图谱；鉴定 5~8 种调控肌肉适应性代谢与功能重塑的关键分子，并解析其作用机制；发现 3~5 种影响其它组织器官发育及代谢稳态的肌源性分泌因子和代谢物，并阐明其生理功能。

**关键词：**肌肉特化，运动代谢，肌源性分泌因子，代谢物。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2000 万元。

#### **2.4 不同组织器官衰老的代谢调控机制\***

**研究内容：**研究个体衰老进程中几种不同组织器官的功能退化规律和时空代谢特征；阐明组织器官间代谢分子信号变化对衰老的调控方式；揭示饮食、锻炼等生活方式影响组织器官衰老的代谢机制；筛选影响组织器官衰老的关键调节因子并解析其作用机制。

**考核指标：**描绘衰老进程中 3~5 种组织器官功能退行性和代谢动态变化特征；鉴定 5~8 种与组织器官衰老相关的生物活性分子，并阐明其与衰老相关疾病的代谢调控机理；提出 2~3 种基于生活方式或小分子干预衰老的新策略。

**关键词：**组织器官衰老，代谢组，代谢调控，衰老相关

疾病。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2100 万元。

## **2.5 代谢功能障碍相关脂肪性肝病的发病机制和代谢调控**

**研究内容：**利用不同的模式动物和代谢组学、蛋白质组学及人工智能等技术，研究免疫炎症、细胞应激、表观遗传等对代谢功能障碍相关脂肪性肝病的调控作用及其分子机制；鉴定具有成药性的干预分子靶点，并筛选先导化合物，开展临床前研究。

**考核指标：**发现 5~10 个代谢功能障碍相关脂肪性肝病的关键靶点和诊断标志物，并阐明其作用的分子机制；针对具有成药性的干预分子靶点，筛选并优化 3~5 种先导化合物，并完成药效学、药代动力学及安全性评价等临床前研究。

**关键词：**代谢功能障碍相关脂肪性肝病，关键靶点，人工智能，先导化合物。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2000 万元。

## **2.6 肥胖的发病机制及其代谢调控**

**研究内容：**依托已建立的肥胖人群队列和肥胖动物模型，系统解析环境因素（如运动和营养应激）对体脂沉积和肥胖发生的调控效应，探索其介导的分子网络和线粒体代谢重编程变化；研究环境因素与遗传因素的交互作用及感应机理；寻找肥胖致病基因和干预靶点。

**考核指标：**阐明遗传和环境应激因素调控肥胖发生的分子机制 3~5 种；揭示肥胖发生过程中遗传与环境因素的交互

作用及感应机理 2~3 种；发现肥胖相关致病基因 5~8 个和干预靶点 2~3 个。

**关键词：**体脂沉积，环境和遗传因素，线粒体代谢，营养感知。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2000 万元。

### **3. 纵向和横向环境对发育代谢的调控作用**

#### **3.1 未成年前发育期的代谢对于成体组织器官的稳态调控**

**研究内容：**研究发育期不同营养状态下器官发育与代谢调控的动态变化，分析其对成体期组织器官代谢与功能的影响；鉴定发育期代谢变化影响成体组织器官稳态的关键分子并研究其机制；探索发育期代谢异常与成年后代谢性疾病发生的关联。

**考核指标：**鉴定发育期代谢变化调控成体组织器官代谢稳态的关键因子 5~10 个，并明确其中 3~5 个的作用机理；发现可在发育期进行代谢干预的疾病靶点 3~5 个。

**关键词：**发育期，成年代谢性疾病，组织器官稳态，营养调控。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2000 万元。

#### **3.2 靶器官对病原微生物感染的免疫代谢应答**

**研究内容：**研究病原微生物感染靶器官的免疫反应与代谢调控作用；鉴定靶器官免疫网络和糖脂代谢网络交互调控的关键蛋白质复合体及代谢物，并阐明其作用机制；开发靶向代谢的新型干预手段。

考核指标：绘制 1~2 种重要病原微生物分子作用于靶器官免疫和糖脂代谢网络图谱；发现 4~6 个病原微生物感染导致的靶器官免疫与代谢应答标志物，并解析 3~5 种应答分子机制；开发 1~2 种靶向代谢的新型干预手段。

**关键词：**靶器官，糖脂代谢网络，病原微生物感染，免疫代谢应答。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 1950 万元。

### 3.3 特殊自然环境影响器官发育及其代谢调控网络

研究内容：研究特殊自然环境（如深海高压、洞穴无光等）下，胚胎及组织器官发育进程和器官性状的动态变化规律；解析环境因素影响细胞行为、器官形成、器官功能及机体适应性的分子和代谢调控网络；探索针对环境适应性的干预策略。

考核指标：绘制 2~3 种特殊自然环境下胚胎和组织器官发育与代谢变化图谱；发现 3~5 个机体响应环境因素的关键分子，并阐明其作用机制；建立 1~2 种针对环境适应性的干预策略。

**关键词：**特殊自然环境，环境适应性，胚胎发育，器官发生。

**经费说明：**国拨经费概算参考数约 2050 万元。