



附表 1

完成人合作关系说明

本项目的六位完成人围绕“DHA 抑制草鱼腹腔脂肪蓄积的分子机制研究与应用”这一主题，以西北农林科技大学为共同平台，通过论文合著、同属一个课题组、技术传承等方式建立了紧密合作关系，历时十余年，形成了从基础机制研究到应用验证的完整成果体系。

各完成人之间的具体合作关系如下：

（一）项目负责人与各完成人的合作关系

项目第一完成人吉红教授作为团队带头人，与项目其他五位完成人均存在直接的论文合著关系，是五篇代表性论文的通讯作者。

（二）论文合著关系

孙健与靳艾（论文 4）、孙健与边晨晨（论文 2、3）、孙健与黄小城（论文 2）、边晨晨与黄小城（论文 2）之间存在直接论文合著。

（三）非合著形式的实质性合作关系

孙健（排名 2）与刘品（排名 3）：两人均为吉红教授指导的博士研究生，先后在课题组从事草鱼脂肪细胞研究。刘品建立的草鱼原代前体脂肪细胞培养体系，为孙健后续开展 DHA 调控脂肪细胞脂解与凋亡的信号通路研究提供了关键方法学基础和技术支撑，属于同一课题组框架内的实质性合作。

刘品（排名 3）与靳艾（排名 4）、边晨晨（排名 5）、黄小城（排名 6）：刘品作为本项目最早开展草鱼脂肪细胞研究的成员，建立的体外培养体系被后续所有成员直接沿用，构成了本项目系列发现的共同方法学基础，体现了技术的纵向传承与团队的协同攻关。

靳艾（排名 4）与边晨晨（排名 5）：靳艾发现 DHA 通过 $\text{PPAR}\gamma$ 依赖途径诱导前体脂肪细胞凋亡后，其研究思路直接传承给边晨晨，边晨晨在此基础上进一步揭示了线粒体自噬介导成熟脂肪细胞凋亡的深层机制（代表性论文 3），二者构成完整的逻辑链条和研究接力。

靳艾（排名 4）与黄小城（排名 6）：黄小城揭示的 DHA 诱导内质网应激-cAMP/PKA 信号轴促进脂解的机制（代表性论文 2），与靳艾发现的 $\text{PPAR}\gamma$ 依赖凋亡途径（代表性论文 4），共同构成了 DHA 抑制腹腔脂肪蓄积的两条并行的分



子通路，两项成果在同一课题组框架内同期开展、相互印证。

边晨晨（排名5）与刘品（排名3）、靳艾（排名4）：边晨晨的研究直接依托刘品建立的脂肪细胞培养体系，并承接了靳艾发现的 PPAR γ 依赖凋亡途径的研究基础，最终在成熟脂肪细胞中揭示了线粒体自噬-凋亡偶联的全新机制，完成了从早期探索到深层机制揭示的学术接力。

综上所述，本项目六位完成人以西北农林科技大学为共同平台，通过论文合著、同一课题组、技术传承、方法共享等方式，形成了以吉红教授为核心、覆盖基础机制研究到应用验证全链条的完整合作网络。全体完成人合作关系真实有效，合作成果清晰可查。

第一完成人签名：

2026年度提名书正式版



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	论文合著	吉红 1、孙健 2	2014 年 7 月 1 日	2024 年 6 月 30 日	代表性论文 2、3、4、5	代表性论文 2、3、4、5
2	论文合著	吉红 1、刘品 3	2010 年 6 月 1 日	2015 年 6 月 30 日	代表性论文 1	代表性论文 1
3	论文合著	吉红 1、孙健 2、靳艾 4	2015 年 8 月 1 日	2022 年 6 月 30 日	代表性论文 4	代表性论文 4
4	论文合著	吉红 1、孙健 2、边晨晨 5	2017 年 7 月 1 日	2024 年 6 月 30 日	代表性论文 3	代表性论文 3
5	论文合著	吉红 1、孙健 2、边晨晨 5、黄小城 6	2017 年 7 月 1 日	2023 年 6 月 30 日	代表性论文 2	代表性论文 2
6	共同获奖	吉红 1、孙健 2、刘品 3、靳艾 4	2014 年 7 月 1 日	2021 年 3 月 30 日	陕西高等学校科学技术奖二等奖（长链多不饱和脂肪酸对草鱼脂质蓄积的调控作用及机制研究）	陕西高等学校科学技术奖获奖证书

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：