医学科技进步奖申报书

一、项目基本情况

专业评审组： 内科学组 **项目编号：2026-A-0179**

<table>
<tr><td rowspan="2">项目名称</td><td>中文</td><td colspan="3">基于血清和分子标志物的糖尿病及其并发症预测、诊断体系的建立</td></tr>
<tr><td>英文</td><td colspan="3">The system of serum and molecular biomarker to predict and diagnose diabetes and diabetic complication</td></tr>
<tr><td colspan="2">医学研究备案编号</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td colspan="2">是否服从调剂</td><td colspan="3">是</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要完成人</td><td colspan="3">胡文超、王瑞、马文杰、薛爱丽</td></tr>
<tr><td colspan="2">主要完成单位（单位等级）</td><td colspan="3">山东大学齐鲁医院（青岛）（三级甲等）青岛大学附属妇女儿童医院（三级甲等）</td></tr>
<tr><td colspan="2">关键词</td><td colspan="3">糖尿病；糖尿病肾病；糖尿病视网膜病变；preptin；myonectin；meteorin-like；asprosin；nucleobindin 2；</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称可否公布</td><td>是</td><td>密级及保密期限</td><td>无</td></tr>
<tr><td colspan="2">申报学科</td><td>临床医学//内科学//内分泌病学与代谢病学</td><td>课题经费（万元）</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="2">任务来源</td><td colspan="3">省级计划</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目起止时间</td><td colspan="2">起始： 2016年1月1日</td><td>完成： 2018年11月30日</td></tr>
<tr><td>第一完成人所在单位意见</td><td colspan="2">负责人签名：
单位（公章）：
年 月 日</td><td>推荐单位意见</td><td>负责人签名：
单位（公章）：
年 月 日</td><td>是否同意申报中华医学科技奖
第一完成人签字：
单位（公章）：
年 月 日</td></tr>
</table>

二、推荐单位意见

推荐单位	青岛市医学会		
推荐等级	三等奖		
联 系 人	张韬	**联系电话**	18661898669
通讯地址	山东省青岛市市南区东海中路11号C1座4F	**电子邮箱**	18661898669@wo.cn

推荐意见（限600字）

本项目为筛查糖尿病及其并发症的血清和分子标志物，并进行相关标志物的机制探讨，创新成果如下：1. 糖尿病肾病的血清标志物：首次发现血清preptin、myonectin、meteorin-like、asprosin、musclin与糖尿病肾病的发病相关，且与糖尿病肾病的分期相关。2. 糖尿病视网膜病变的血清标志物：首次报道血清adropin、myonectin与糖尿病视网膜病变的发病相关，并且与糖尿病视网膜病变的进展分期密切相关。3. 糖尿病及代谢综合征的分子标志物：首次发现nucleobindin 2基因c.1012C>G多态性与2型糖尿病、代谢综合征的发病有关。4. 肌肉细胞因子在糖尿病中的作用机制：首次报道肌肉细胞因子meteorin-like对胰岛β细胞的作用。本项目为上述血清和分子标志物作为商品化的试剂盒用于诊断和预测糖尿病及其并发症提供了理论支持和临床证据，具有很好的社会效益和临床转化应用价值。我单位认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经公示无异议，推荐其申报2026年山东医学科技奖。

声明： 本单位严格按照《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对推荐工作各项要求，如实提供项目申报书及相关材料，承诺遵守推荐工作纪律，保证所提供材料真实、完整、准确、有效，且不包含涉及国防和国家安全的保密内容，不存在侵犯他人知识产权等情形。提交的代表性论文中不包含已经被撤稿的论文，不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，同意配合调查处理工作。

单位（公章）：

年　　月　　日

三、主要完成人情况表

姓名	胡文超	**性别**	男	**排名**	1
出生年月	1981-05-20	**出生地**	山东省青岛市	**民族**	汉族
身份证号	370281198105207315	**党派**	无党派人士	**国籍**	中国
行政职务	科室副主任	**归国人员**	否	**归国时间**	无
会员证号(专科会员)	S2106002001141	**办公电话**	18561813196	**移动电话**	18661801776
学会兼职	会员				
工作单位	山东大学齐鲁医院（青岛）	**所在地**	山东省青岛市		
通讯地址	青岛市市北区合肥路758号			**电子邮箱**	tjmuhwc@126.com
毕业学校	天津医科大学	**毕业时间**	2012-06-30	**文化程度**	研究生
技术职称	主任医师	**专业、专长**	内分泌与代谢病	**最高学位**	博士
曾获奖励及荣誉称号情况	2018年，青岛市科技局，科技进步三等奖，Chemerin及其他细胞因子在糖尿病视网膜病变和糖尿病肾病发病机制中的作用，第一位，J2018-3-17-1。				
参与本项目时间	自 2016年1月1日 至 2020年12月31日				

对本项目的主要学术、技术贡献（限300字）

作为项目负责人申请了山东省科学基金“Meteorin样蛋白通过激活WNT/β-catenin通路调控胰岛β细胞数量的作用机制研究”，对创新点1-4做出了突出贡献。作为第一作者或通讯作者参与论文1-8以及10的课题设计、质量控制、搜集样本和标本等工作，具体详见主要代表性论文附件：论文1、论文2、论文3、论文4、论文5、论文6、论文7、论文8、论文10；其他附件：山东省博士基金结题证明。

声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交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。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。

本人签名：

年　　月　　日

声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《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。如产生争议，同意配合调查处理工作。

单位（公章）：

年　　月　　日

三、主要完成人情况表

姓名	王瑞	**性别**	女	**排名**	2
出生年月	1983-02-13	**出生地**	山西省长治市	**民族**	汉族
身份证号	140429198302135640	**党派**	无党派人士	**国籍**	中国
行政职务	无	**归国人员**	否	**归国时间**	无
会员证号(专科会员)	S201102000890	**办公电话**	0532-66850825	**移动电话**	18561812120
学会兼职	会员				
工作单位	山东大学齐鲁医院（青岛）	**所在地**	山东省青岛市		
通讯地址	市北区合肥路758号			**电子邮箱**	tjwangrui11@126.com
毕业学校	天津医科大学	**毕业时间**	2008-06-30	**文化程度**	研究生
技术职称	主管技师	**专业、专长**	分子生物学	**最高学位**	硕士
曾获奖励及荣誉称号情况	2018年，青岛市科技局，科技进步三等奖，Chemerin及其他细胞因子在糖尿病视网膜病变和糖尿病肾病发病机制中的作用，第二位，J2018-3-17-1。				
参与本项目时间	自 2016年1月1日 至 2020年12月31日				

对本项目的主要学术、技术贡献（限300字）

作为项目组成员参与申请并完成山东省科学基金“Meteorin样蛋白通过激活WNT/β-catenin通路调控胰岛β细胞数量的作用机制研究”，对创新点1、2、4做出了突出贡献。作为第一作者或通讯作者参与论文1-4、9、10的搜集样本和标本、ELISA检测、撰写论文等工作，具体详见主要代表性论文附件：论文1、论文2、论文3、论文4、论文9、论文10；其他附件：山东省博士基金结题证明。

声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交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。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。

本人签名：

年　　月　　日

声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《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。如产生争议，同意配合调查处理工作。

单位（公章）：

年　　月　　日

三、主要完成人情况表

姓名	马文杰	**性别**	女	**排名**	3
出生年月	1986-03-10	**出生地**	山东省临朐县	**民族**	汉族
身份证号	370724198603107667	**党派**	无党派人士	**国籍**	中国
行政职务	无	**归国人员**	否	**归国时间**	无
会员证号(专科会员)	S2209002057622	**办公电话**	0532-66850790	**移动电话**	18561810219
学会兼职	会员				
工作单位	山东大学齐鲁医院（青岛）	**所在地**	山东省青岛市		
通讯地址	市北区合肥路758号			**电子邮箱**	mwj_0310@163.com
毕业学校	复旦大学	**毕业时间**	2012-06-30	**文化程度**	研究生
技术职称	副主任医师	**专业、专长**	内分泌与代谢病	**最高学位**	硕士
曾获奖励及荣誉称号情况	2018年，青岛市科技局，科技进步三等奖，Chemerin及其他细胞因子在糖尿病视网膜病变和糖尿病肾病发病机制中的作用，第五位，J2018-3-17-1。				
参与本项目时间	自 2016年1月1日 至 2020年12月31日				

对本项目的主要学术、技术贡献（限300字）

参与完成山东省科学基金“Meteorin样蛋白通过激活WNT/β-catenin通路调控胰岛β细胞数量的作用机制研究”，对创新点2做出了突出贡献。作为共同通讯作者参与论文7的搜集样本和标本、ELISA检测等工作，具体详见主要代表性论文附件：论文7。

声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交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。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。 本人签名： 年　　月　　日	**声明：** 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《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。如产生争议，同意配合调查处理工作。 单位（公章）： 年　　月　　日

三、主要完成人情况表

姓名	薛爱丽	**性别**	女	**排名**	4
出生年月	1976-12-20	**出生地**	山东省烟台市	**民族**	汉族
身份证号	37062919761220572X	**党派**	无党派人士	**国籍**	中国
行政职务	无	**归国人员**	否	**归国时间**	无
会员证号(专科会员)	S2609002118736	**办公电话**	0532-68661825	**移动电话**	15763990685
学会兼职	会员				
工作单位	青岛大学附属妇女儿童医院	**所在地**	山东省青岛市		
通讯地址	青岛市市北区辽阳西路217号			**电子邮箱**	xuer0107@126.com
毕业学校	天津医科大学	**毕业时间**	2004-06-30	**文化程度**	研究生
技术职称	副主任医师	**专业、专长**	新生儿与儿内科学	**最高学位**	硕士
曾获奖励及荣誉称号情况	无				
参与本项目时间	自 2016年1月1日 至 2020年12月31日				

对本项目的主要学术、技术贡献（限300字）

作为项目参与人，积极参与项目课题设计、质量控制、样本收集和标本检测等工作，协助项目负责人在基金申报等做出贡献。作为共同作者参与论文1的课题设计、质量控制、搜集样本和标本等工作，具体详见主要代表性论文附件：论文1。

声明： 本人遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作的相关要求，保证所提交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。如有虚假，自愿承担相应责任并接受处理。如产生争议，保证配合调查处理工作。

本人签名：

年　　月　　日

声明： 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《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。如产生争议，同意配合调查处理工作。

单位（公章）：

年　　月　　日

四、主要完成单位情况表

<table>
<tr><td>单位名称</td><td colspan="3">山东大学齐鲁医院（青岛）</td><td>单位等级</td><td>三级甲等</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="5">12370200077375118F</td></tr>
<tr><td>排 名</td><td>1</td><td>单位性质</td><td colspan="3">事业单位</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>孔悦佳</td><td>联系电话</td><td>0532-66852903</td><td>移动电话</td><td>18561816105</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td>qlyyqdky@126.com</td><td>通讯地址</td><td colspan="3">青岛市市北区合肥路758号</td></tr>
<tr><td>银行户名</td><td>山东大学齐鲁医院（青岛）</td><td>银行账号</td><td>38050101040035110</td><td>开户银行</td><td>中国农业银行青岛市北第一支行</td></tr>
<tr><td colspan="6">主要贡献（限600字）
本成果依托山东大学齐鲁医院（青岛）完成，山东大学齐鲁医院（青岛）对本项目的顺利实施给予了大力支持。我院拥有丰富的临床样本资源，建有完善的公共实验平台，具备高水平的生物样本库，这些都为该项目的顺利实施提供了必要条件。</td></tr>
<tr><td colspan="6">声明： 本单位严格遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对推荐工作的相关要求，同意完成单位排名，保证所提供材料真实、完整、准确、有效，不包含涉及国防和国家安全的保密内容，不存在侵犯他人知识产权等情形。所提交代表性论文中不包含已被撤稿的论文，不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，同意配合调查处理工作。

完成单位（公章）：

年 月 日</td></tr>
</table>

四、主要完成单位情况表

<table>
<tr><td>单位名称</td><td colspan="3">青岛大学附属妇女儿童医院</td><td>单位等级</td><td>三级甲等</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="5">12370200661274690E</td></tr>
<tr><td>排 名</td><td>2</td><td>单位性质</td><td colspan="3">事业单位</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>乔凌燕</td><td>联系电话</td><td>0532-68661152</td><td>移动电话</td><td>15763990685</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td>xuer0107@126.com</td><td>通讯地址</td><td colspan="3">山东省青岛市辽阳西路217号</td></tr>
<tr><td>银行户名</td><td>青岛市妇女儿童医院</td><td>银行账号</td><td>7371060183100002807</td><td>开户银行</td><td>中信银行青岛分行</td></tr>
<tr><td colspan="6">主要贡献（限600字）
作为项目的参与单位，积极配合项目成果依托单位山东大学齐鲁医院（青岛）完成项目工作，对本项目的顺利实施给予了积极支持。我院拥有丰富的临床样本资源、建有完善的公共实验平台、具备高水平的生物样本库，这些都为该项目的顺利实施提供了必要条件。</td></tr>
<tr><td colspan="6">声明： 本单位严格遵守《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对推荐工作的相关要求，同意完成单位排名，保证所提供材料真实、完整、准确、有效，不包含涉及国防和国家安全的保密内容，不存在侵犯他人知识产权等情形。所提交代表性论文中不包含已被撤稿的论文，不存在图片误用等其他影响论文质量的情况。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，同意配合调查处理工作。

完成单位（公章）：

年 月 日</td></tr>
</table>

五、项目简介

(限 1200 字)

2型糖尿病和由遗传因素决定、受环境因素作用的多基因复杂的异质性疾病。中国糖尿病患病率为11.6%，为社会经济造成巨大负担。糖尿病肾病和视网膜病变是糖尿病最常见的微血管并发症。糖尿病肾病是导致终末期肾衰竭的主要病因，预测其发生发展极为重要。尿白蛋白/肌酐比值是目前预测糖尿病肾病发生和进展风险的主要指标，但大量研究表明尿白蛋白/肌酐比值并不能很好的预测糖尿病肾病的发生发展。糖尿病视网膜病变已成为致盲的主要病因，糖尿病视网膜病变发病机制复杂，临床表现隐匿，一旦发生难以逆转。因此,需要寻找能够新的血清和分子标志物来早期诊断和预测糖尿病和糖尿病微血管并发症，尽早进行干预和治疗。

本项目为筛查糖尿病及其并发症的血清和分子标志物，并进行相关标志物的机制探讨，创新成果如下：

1. 糖尿病肾病的血清标志物：首次发现血清preptin、myonectin、meteorin-like、asprosin、musclin与糖尿病肾病的发病相关，且与糖尿病肾病的分期相关。提示这些血清标志物可用于糖尿病肾病的早期诊断，并预测糖尿病肾病的进展。

2. 糖尿病视网膜病变的血清标志物：首次报道血清adropin、myonectin与糖尿病视网膜病变的发病相关，并且与糖尿病视网膜病变的进展分期密切相关。提示这些血清标志物可用于糖尿病视网膜病变的早期诊断，可以及早进行干预和治疗，并预测糖尿病视网膜病变的进展。

3. 糖尿病及代谢综合征的分子标志物：首次发现nucleobindin 2基因c.1012C>G多态性与2型糖尿病、代谢综合征的发病有关，提示是nucleobindin 2基因是2型糖尿病和代谢综合征发病的易感基因。

4. 肌肉细胞因子在糖尿病中的作用机制：首次报道肌肉细胞因子meteorin-like对胰岛β细胞的作用，进一步证明了肌肉-胰腺轴交互对话在胰岛β细胞功能以及糖尿病发病机制中的作用。

以上创新成果得到了山东省自然科学基金的支持，发表SCI论文10篇，其中JCR一区论文4篇，JCR二区论文4篇。在山东省五家医院应用过程中，具有较好的准确性和特异性，进一步证实以上血清和分子标志物能很好地诊断和预测糖尿病及其并发症。本项目为上述血清和分子标志物作为商品化的试剂盒用于诊断和预测糖尿病及其并发症提供了理论支持和临床证据，具有很好的社会效益和临床转化应用价值。

六、项目详细内容

1. 立项背景（相关领域内的科技状况及问题，限 800 字）

2 型糖尿病和由遗传因素决定、受环境因素作用的多基因复杂的异质性疾病。中国糖尿病患病率为 11.6%，为社会经济造成巨大负担。糖尿病肾病是糖尿病最常见的微血管并发症之一[1]，目前糖尿病肾病的诊断和检测主要依靠尿白蛋白/肌酐比值。但越来越多的证据表明，单纯依靠尿白蛋白/肌酐比值诊断糖尿病肾病存在不足，有些糖尿病肾病患者肾小球滤过率已经下降而尿白蛋白/肌酐比值依然正常，有些早期糖尿病肾病患者尿白蛋白/肌酐比值也未见异常，这对于临床的诊断和治疗造成干扰和困惑。因此，需要寻找能够替代或联合尿白蛋白/肌酐比值的标志物，来早期诊断和检测糖尿病肾病。

糖尿病视网膜病变是糖尿病的微血管并发症之一，已成为致盲的主要原因[2]。如果未能及早预防和干预，一旦出现视力明显下降，糖尿病视网膜病变将难以逆转。而对糖尿病视网膜病变的早期筛查和诊断，能降低 50%的失明风险[3]。因此，如果在糖尿病视网膜病变早期作出诊断并进行干预治疗，具有重要的临床意义。由于糖尿病视网膜病变在早期具有杂性、隐匿性的特点，因此寻找预警糖尿病视网膜病变的特征性血清标志物具有重要的临床意义。

本项目建立了预测诊断糖尿病及其并发症的血清和分子标志物体系，应用过程中证实准确性和特异性良好，后续将进一步临床转化，形成市场化的检测试剂盒应用于临床来预测糖尿病及其并发症的发病风险。本项目转化以后，将用于预测糖尿病及其并发症风险，对于高风险人群尽早采取预防和治疗措施，减少糖尿病并发症发生，降低医疗花费，具有良好的经济效益和社会效益。

参考文献

1. Halminen J, Sattar N, Rawshani A, Eliasson B, Eeg-Olofsson K, Bhatt DL, Rawshani A. Range of Risk Factor Levels, Risk Control, and Temporal Trends for Nephropathy and End-stage Kidney Disease in Patients With Type 1 and Type 2 Diabetes. Diabetes Care. 2022;45:2326-2335.

2. Solomon SD, Chew E, Duh EJ, et al. Diabetic retinopathy: a position statement by the American Diabetes Association[J]. Diabetes Care, 2017, 40(3).

3. Ahmed TS, Shah J, Zhen YN, et al. Ocular microvascular complications in diabetic retinopathy: insights from machine learning[J]. BMJ Open Diabetes Research & Care, 2024, 12(1): e003712.

2.详细科学技术内容

本课题分为四个方向：

一. 糖尿病肾病的血清标志物。学科分类：内分泌学，支撑材料：代表性论文附件：论文 1-5。

糖尿病肾病是糖尿病最常见的微血管并发症之一，目前糖尿病肾病的诊断和检测主要依靠尿白蛋白/肌酐比值。但越来越多的证据表明，单纯依靠尿白蛋白/肌酐比值诊断糖尿病肾病存在不足，有些糖尿病肾病患者肾小球滤过率已经下降而尿白蛋白/肌酐比值依然正常，有些早期糖尿病肾病患者尿白蛋白/肌酐比值也未见异常，这对于临床的诊断和治疗造成干扰和困惑。因此，需要寻找能够替代或联合尿白蛋白/肌酐比值的标志物，来早期诊断和检测糖尿病肾病。

Preptin 是一种 34 个氨基酸序列的肽段，伴随着胰岛素由胰岛β细胞共同分泌，可促进胰岛素分泌，在胰岛素分泌中起信号放大器作用。近年的研究发现，骨骼肌具有内分泌功能，分泌的生物活性因子统称为肌肉因子。Myonectin 是一种新发现的肌肉因子，其主要生理作用是参与糖脂代谢，可能在胰岛素抵抗中发挥重要作用。Meteorin-like 是 2014 年发现的另一种肌肉因子，诱导脂肪组织产热增加，促进能量消耗。Meteorin-like 的表达在肥胖、糖尿病等疾病的发生、发展中明显改变，参与其病理生理调节过程。Asprosin 是由哺乳动物白色脂肪组织分泌的一种脂肪因子，通过激活 G 蛋白-cAMP-PKA 信号通路，促进肝脏释放葡萄糖进入血液。Musclin是一种新型的肌肉细胞因子，抑制了肌肉组织的葡萄糖摄取，参与调节葡萄糖代谢和胰岛素抵抗。

我们收集糖尿病肾病患者的血清标本，检测血清 preptin、myonectin、meteorin-like、asprosin、musclin 水平。创新点：我们在国际上首次报道，血清标志物（preptin、myonectin、meteorin-like、asprosin、musclin）与糖尿病肾病的发病有关，可用于诊断糖尿病肾病，并且与肾功能、尿微量白蛋白/肌酐比值密切相关，发表 SCI 论文5篇。表明这些血清标志物可以用于诊断糖尿病肾病，为其用于诊断和预测糖尿病并发症提供了理论支持和临床证据，具有很好的社会效益和临床转化应用价值。支撑材料为：

(1) Wang R, Xue A, Zheng W, Wang L, Yan F, Hu W, Lin J, He L. Elevated serum preptin concentrations in patients with diabetic nephropathy. J Investig Med. 2019;67:1048-1052.（影响因子 2.1，JCR 分区：2 区；详见代表性论文附件：论文 1）

(2) Zhang J, Hu W, Lin P, Wang R. Decreased serum myonectin concentrations in diabeticnephropathy patients. Clin Exp Med. 2020;20:601-607.（影响因子 4.5，JCR 分区：2 区；详见代表性论文附件：论文 2）

(3) Wang R, Hu D, Zhao X, Hu W. Correlation of serum meteorin-like concentrations with diabetic ephropathy. Diabetes Res Clin Pract. 2020;169:108443.（影响因子 4.6，JCR 分区：2区；详见代表性论文附件：论文 3）

(4) Wang R, Lin P, Sun H, Hu W. Increased serum asprosin is correlated with diabetic nephropathy. Diabetol Metab Syndr. 2021;13:51.（影响因子 4.9，JCR 分区：1区；详见代表性论文附件：论文 4）

(5) Zhang J, Shi J, Cheng Z, Hu W. The correlation of serum musclin with diabetic nephropathy. *Cytokine*. 2023;167:156211. （影响因子 3.6，JCR 分区：2区；详见代表性论文附件：论文 5）

二. 糖尿病视网膜病变的血清标志物。学科分类：内分泌学，支撑材料：代表性论文附件：论文 6、7。

糖尿病视网膜病变是糖尿病的微血管并发症之一，已成为致盲的主要原因。如果未能及早预防和干预，一旦出现视力明显下降，糖尿病视网膜病变将难以逆转。而对糖尿病视网膜病变的早期筛查和诊断，能降低 50%的失明风险。因此，如果在糖尿病视网膜病变早期作出诊断并进行干预治疗，具有重要的临床意义。由于糖尿病视网膜病变在早期具有复杂性、隐匿性的特点，因此寻找预警糖尿病视网膜病变的特征性血清标志物具有重要的临床意义。

Adropin 是新近发现的一类生物活性蛋白，由能量平衡基因编码，具有调节能量代谢和维持胰岛素敏感性的重要作用。Myonectin 是一种新发现的肌肉因子，作用于外周脂肪组织和肝脏，上调脂肪酸转运蛋白的表达，促进脂肪酸的摄取，降低血清脂肪酸的水平，参与肥胖和胰岛素抵抗的发生，可能成为代谢性疾病防治的新靶点。

我们纳入了糖尿病视网膜病变的人群，检测了血清、玻璃体的 adropin 水平以及血清、房水的 myonectin，并进一步分析 myonectin、adpropin 与糖尿病视网膜病变分级之间的联系。创新点：我们在国际上首次发现，血清标志物 adropin、myonectin 与糖尿病视网膜病变的发病有关，可用于诊断糖尿病视网膜病变；并且与视网膜病变的分级密切相关，表明上述血清标志物可能用于评估糖尿病视网膜病变的分级，发表 SCI 论文 2 篇。表明这些血清标志物可以用于诊断糖尿病视网膜病变，并可以用于预测糖尿病视网膜病变的分级和进展，为其用于诊断和预测糖尿病视网膜病变的发生发展提供了理论支持，未来可以作为商品化的试剂盒用于诊断、预测糖尿病视网膜病变。支撑材料为：

(1) Li S, Sun J, Hu W, Liu Y, Lin D, Duan H, Liu F. The association of serum and vitreous adropin concentrations with diabetic retinopathy. Ann Clin Biochem. 2019;56:253-258.（影响因子 1.1，JCR 分区：4区；详见代表性论文附件：论文 6）

(2) Sun H, Li Z, Hu W, Ma W. Association of serum and aqueous humor myonectin concentrations with diabetic retinopathy. Sci Rep. 2021;11:7215.（影响因子 4.9，JCR 分区：1区；详见代表性论文附件：论文 7）

三. 2 型糖尿病及代谢综合征的分子标志物。学科分类：内分泌学，支撑材料：代表性论文附件：论文 8、9。

2 型糖尿病和代谢综合征都是由遗传因素决定、受环境因素作用的多基因复杂的异质性疾病，因此从遗传学角度研究其发病机制具有很大的挑战性。随着人们对 2 型糖尿病和代谢综合征病理生理的逐步深入的了解，对已知的与胰岛素分泌或作用有关的基因进行了大量的人群关联研究，但仅少数基因获得广泛一致的结果，但是这些基因它们在 2 型糖尿病和代谢综合征遗传易感性中并不起主要作用。因此许多学者采用另外一种研究策略（利用遗传标志——基因多态性）对 2 型糖尿病和代谢综合征家系进行连锁分析。单核苷酸多态性（SNP）在群体遗传学研究中的应用，极大地丰富了对复杂多基因病的群体遗传学的认识，结合分子遗传学的研究成果，能更好地了解基因型-表型的关系，阐明疾病的发生机制。

Nucleobindin 2（核组蛋白 2）是含有一个亮氨酸/异亮氨酸富集区、两个 Ca2+ EF-hand域的多功能蛋白，主要表达于下丘脑核部以维持能量的动态平衡。研究发现，nucleobindin 2基因存在多态性，其中最常见的是 1012C>G 突变，nucleobindin 2 基因 1012C>G 多态性与肥胖、高血压密切相关。我们在 2 型糖尿病和代谢综合征人群中开展研究，筛查 nucleobindin 2 基因 1012C>G多态性。创新点：我们在国际上首先报道，nucleobindin 2 基因的 c.1012C>G 多态性与 2型糖尿病、代谢综合征的发病有关，提示 nucleobindin 2 基因是 2 型糖尿病和代谢综合征发病的易感基因，发表 SCI 论文 2 篇。支撑材料为：

(1) Wang C, Wang Y, Hu W. Association of the polymorphism in NUCB2 gene and the risk of type 2 diabetes. Diabetol Metab Syndr. 2017;9:39. （影响因子 4.9，JCR 分区：1区；详见代表性论文附件：论文 8）

(2) Wang R, Wang J, Wan X. Association of the Polymorphism in Nucleobindin 2 Gene and the Risk of Metabolic Syndrome. Genet Test Mol Biomarkers. 2016;20:49-52.（影响因子 1.2，JCR 分区：4 区；详见代表性论文附件：论文 9）

四. 肌肉细胞因子在糖尿病中的作用机制。学科分类：内分泌学，支撑材料：代表性论文附件：论文 10；其他附件：山东省自然科学基金结题报告。

近年的研究发现，骨骼肌除具有运动功能，还具有内分泌功能，分泌的生物活性因子统称为肌肉因子。骨骼肌分泌的肌肉因子，可以作用于胰腺组织的胰岛β细胞，影响胰岛β细胞功能。因此，骨骼肌-胰岛轴交互对话在调节机体能量代谢和胰岛β细胞功能中具有重要作用。

Meteorin-like 是 2014 年发现的一种肌肉因子，诱导脂肪组织产热增加，促进能量消耗，可以改善糖尿病和胰岛素抵抗，提示 meteorin-like可能参与调节胰岛β细胞功能和糖尿

病发病机制。

我们在小鼠胰岛素瘤细胞系和糖尿病小鼠中开展相关研究，观察 meteorin-like对胰岛β细胞的作用。创新点：我们在国际上首次报道，肌肉细胞因子 meteorin-like通过 WNT/β-catenin 通路抑制胰岛β细胞凋亡，保护胰岛β细胞功能。发表 SCI 论文 1 篇。支撑材料为：

(1) Hu W, Wang R, Sun B. Meteorin-Like Ameliorates β Cell Function by Inhibiting β Cell Apoptosis of and Promoting β Cell Proliferation via Activating the WNT/β-Catenin Pathway. Front Pharmacol. 2021;12:627147.（影响因子 5.4，JCR 分区：1 区；详见代表性论文附件：论文 10）

(2) Meteorin 样蛋白通过激活 WNT/β-catenin 通路调控胰岛β细胞数量的作用机制研究，山东省自然科学基金博士基金，ZR2016HB34，2016-11 至 2018-11，经费：7 万元（详见其他附件：山东省自然科学基金结题报告）

3.发现、发明及创新点（限 500 字）

1.我们在国际上首次报道，血清标志物（preptin、myonectin、meteorin-like、asprosin、musclin）与糖尿病肾病的发病相关，可用于诊断糖尿病肾病，且与肾功能、尿蛋白/肌酐比值密切相关。

2. 我们在国际上首次发现，血清标志物adropin、myonectin与糖尿病视网膜病变的发病相关，可用于诊断糖尿病视网膜病变，并且与糖尿病视网膜病变的分期密切相关。表明上述标志物可能用于评估糖尿病视网膜病变的分级。

3. 我们在国际上首先报道，nucleobindin 2基因的c.1012C>G多态性与2型糖尿病、代谢综合征的发病风险降低有关，提示是nucleobindin 2基因是2型糖尿病和代谢综合征发病的易感基因。

4. 我们在国际上首次报道，肌肉细胞因子meteorin-like通过WNT/β-catenin通路抑制胰岛β细胞凋亡，保护胰岛β细胞功能.

4.保密要点（限 100 字）

无

5.与当前国内外同类研究、同类技术的综合比较（限 800 字）

根据科技查新报告，共检索到国内外32项相关研究成果：

围绕查新点1，文献1-12的报道内容主要涉及血清preptin与2型糖尿病冠心病冠状动脉钙化的危险因素、妊娠期糖尿病血清及脐血中preptin的水平、血清中Preptin的水平和PCOS的关系。文献或专利13-15涉及Myonectin与胰岛素抵抗及糖尿病肾病的相关性，未针对Myonectin与糖尿病视网膜病变的相关性进行分析。文献16-25涉及2型糖尿病合并冠心病患者血清Metrnl蛋白水平及影响因素分析、Metrnl是糖尿病和血管疾病患者心血管结局的新型蛋白质生物标志物，新诊断为2型糖尿病的患者血清Metrnl水平降低。专利或文献26-30涉及一种Asprosin小分子抑制剂在制备预防和/或治疗糖尿病肾病药物中的应用、社区2型糖尿病患者血清天冬氨酸与糖尿病肾病的相关性横断面研究、糖尿病肾病患者血清白脂素水平与肾功能和糖代谢指标的相关性研究、一种人源性asprosin蛋白的ELISA检测试剂盒及其用途。针对房水、糖尿病视网膜、玻璃体、血清、病变分期等主题，文献30报道了增殖期糖尿病性视网膜病变雷珠单抗注射联合玻璃体切割术后VEGF浓度变化的研究；文献31报道了各期糖尿病视网膜病变患者血清和房水PEDF与Ops相关性分析。未见本课题研究的血清preptin、meteorin-like、asprosin、musclin与糖尿病肾病的发病相关，且与肾功能、尿蛋白/肌酐比值密切相关；血清、玻璃体adropin以及血清、房水myonectin与糖尿病视网膜病变的发病相关，并且与糖尿病视网膜病变的分期密切相关；nucleobindin 2基因的c.1012C>G多态性与糖尿病、代谢综合征的发病风险降低有关，提示nucleobindin 2基因是2型糖尿病和代谢综合征发病的易感基因等形成成果。

围绕查新点2，涉及Metrnl与Wnt/beta-catenin通路，文献32报道了Metrnl在糖尿病及其并发症中的应用：不同的证据和转化前景。未见本课题验证的肌肉细胞因子meteorin-like通过 WNT/β-catenin通路抑制胰岛β细胞凋亡，促进β细胞再生，保护胰岛β细胞功能等技术路线与形成成果。

综上所述，在以上检索出的国内外文献中，除课题组代表性成果外，未见其他与本课题查新点相同的文献报道。

6.客观评价（限 1200 字）

1. 科技查新结果

该成果主要来源于“Meteorin 样蛋白通过激活 WNT/β-catenin 通路调控胰岛β细胞数量的作用机制研究”（山东省自然科学基金）的支持。本项目提出的查新点是：

（1）.血清preptin、myonectin、meteorin-like、asprosin、musclin与糖尿病肾病的发病相关，且与肾功能、尿蛋白/肌酐比值密切相关；血清、玻璃体adropin以及血清、房水myonectin与糖尿病视网膜病变的发病相关，并且与糖尿病视网膜病变的分期密切相关；nucleobindin 2基因的c.1012C>G多态性与糖尿病、代谢综合征的发病风险降低有关，提示nucleobindin 2基因是2型糖尿病和代谢综合征发病的易感基因。

（2）. 肌肉细胞因子meteorin-like通过 WNT/β-catenin通路抑制胰岛β细胞凋亡，促进β细胞再生，保护胰岛β细胞功能。

针对以上查新点进行检索，查到与本项目发表文章相关的文章共 32 篇，均与本项目的研究存在差异。综上所述，国内外未查到与本项目查新点相似的研究及报道。具体详见其他附件：查新报告。

2. 发表论文情况

本项目发表 SCI 论文 10 篇，其中 JCR 一区论文 4 篇，JCR 二区论文 4篇，总引用次数186 次，其中单篇文章最高引用次数41 次，具体详见代表性论文收录引用情况检索报告附件：检索证明。

3. 推广应用情况

本项目在山东省五家医院推广应用期间，利用 preptin、myonectin、meteorin-like、asprosin、adropin、musclin 等血清学标志物以及 nucleobindin 2 基因预测、诊断糖尿病及其微血管并发症，具有较好的准确性和特异性，证实了上述血清和分子标志物与糖尿病及其并发症密切相关，能够预测糖尿病及其并发症的发生发展，能够形成市场化的检测试剂盒应用于临床来预测糖尿病及其并发症的发病风险。具体详见附件：应用满一年的佐证材料。

7.推广应用情况（限 5 项） **单位：万元**

序号	应用单位名称	应用技术	应用起止时间	应用单位联系人/电话	经济效益
1	青岛西海岸新区人民医院	基于血清和分子标志物的糖尿病及其并发症预测、诊断体系的建立	2022-01-01至2023-06-30	吴兆芳/16678657779	0
2	山东医药大学烟台附属医院	基于血清和分子标志物的糖尿病及其并发症预测、诊断体系的建立	2023-01-01至2024-12-31	金勇君/18753509195	0
3	济宁医学院附属医院	基于血清和分子标志物的糖尿病及其并发症预测、诊断体系的建立	2023-06-01至2024-12-31	李艳英/15054796392	0
4	山东大学齐鲁医院德州医院	基于血清和分子标志物的糖尿病及其并发症预测、诊断体系的建立	2024-01-01至2025-03-31	石海燕/13583496520	0
5	山东第二医科大学附属医院	基于血清和分子标志物的糖尿病及其并发症预测、诊断体系的建立	2024-01-01至2025-06-30	惠宗光/18953667219	0

应用概述（限 1 页）

2 型糖尿病是一种由遗传因素决定、受环境因素作用的多基因复杂的异质性疾病。中国糖尿病患病率为 11.6%，对社会经济造成巨大负担。糖尿病肾病和视网膜病变是糖尿病最常见的微血管并发症。糖尿病肾病是导致终末期肾衰竭的主要病因，预测其发生发展极为重要。尿白蛋白/肌酐比值是目前预测糖尿病肾病发生和进展风险的主要指标，但大量研究表明尿白蛋白/肌酐比值并不能很好的预测糖尿病肾病的发生发展。糖尿病视网膜病变已成为致盲的主要病因，糖尿病视网膜病变发病机制复杂，临床表现隐匿，一旦发生就难以逆转。因此，需要寻找新的血清和分子标志物来早期诊断和预测糖尿病和及其并发症，尽早进行干预和治疗。

本项目筛查糖尿病及其并发症的血清和分子标志物，并进行了相关病理机制的探讨。在2022年1月至2025年6月期间在山东省五家医院进行推广应用，重点依托项目创新建立的asprosin、Myonectin、preptin、adropin、Metrnl、musclin等多血清标志物联合Nucleobindin 2基因检测协同诊断体系，用于糖尿病高危人群筛查、胰岛β细胞功能评估及慢性微血管并发症发病机制辅助评估，累计协助预测及诊断2型糖尿病、2型糖尿病肾病、2型糖尿病视网膜视网膜病变患者700余例。有效提升了糖尿病微血管病变早期诊断准确率，精准识别遗传易感高危人群，为个体化精准降糖、并发症靶向防控提供了科学依据。该体系创新性强、诊断效能稳定，完善了临床中糖尿病精准诊疗体系，解决了临床糖尿病微血管病变早期诊断模糊、并发症预判精准度不足的行业痛点，整体应用效果优异，有望成为糖尿病治疗的新靶点，具备广泛的临床推广应用前景。

五家主要应用单位分别为：青岛西海岸新区人民医院、山东医药大学烟台附属医院、济宁医学院附属医院、山东大学齐鲁医院德州医院、山东第二医科大学附属医院。

8.近三年经济效益（限 1 页） **单位：万元**

自然年	完成单位			其他应用单位		
	新增销售额	新增利润	新增税收	新增销售额	新增利润	新增税收
2023年	0	0	0	0	0	0
2024年	0	0	0	0	0	0
2025年	0	0	0	0	0	0
累 计	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

主要经济效益指标和其他经济效益指标的有关说明：
不适用

9.社会效益（限 1 页）

2 型糖尿病和由遗传因素决定、受环境因素作用的多基因复杂的异质性疾病。中国糖尿病患病率为 11.6%，为社会经济造成巨大负担。糖尿病肾病是糖尿病最常见的微血管并发症之一，目前糖尿病肾病的诊断和检测主要依靠尿白蛋白/肌酐比值。但越来越多的证据表明，单纯依靠尿白蛋白/肌酐比值诊断糖尿病肾病存在不足，有些糖尿病肾病患者肾小球滤过率已经下降而尿白蛋白/肌酐比值依然正常，有些早期糖尿病肾病患者尿白蛋白/肌酐比值也未见异常，这对于临床的诊断和治疗造成干扰和困惑。因此，需要寻找能够替代或联合尿白蛋白/肌酐比值的标志物，来早期诊断和检测糖尿病肾病。

糖尿病视网膜病变是糖尿病的微血管并发症之一，已成为致盲的主要原因。如果未能及早预防和干预，一旦出现视力明显下降，糖尿病视网膜病变将难以逆转。而对糖尿病视网膜病变的早期筛查和诊断，能降低 50%的失明风险。因此，如果在糖尿病视网膜病变早期作出诊断并进行干预治疗，具有重要的临床意义。由于糖尿病视网膜病变在早期具有复杂性、隐匿性的特点，因此寻找预警糖尿病视网膜病变的特征性血清标志物具有重要的临床意义。

本项目建立了预测诊断糖尿病及其并发症的血清和分子标志物体系，应用过程中证实准确性和特异性良好，后续将进一步临床转化，形成市场化的检测试剂盒应用于临床来预测糖尿病及其并发症的发病风险。本项目转化以后，将用于预测糖尿病及其并发症风险，对于高风险人群尽早采取预防和治疗措施，减少糖尿病并发症发生，降低医疗花费，具有良好的经济效益和社会效益

七、代表性论文目录

序号	论文名称	发表刊物	发表时间	全部作者（按刊物发表顺序，国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同通讯作者，国内作者须填写中文姓名）	影响因子	他引总次数	SCI他引次数	证明材料	第一完成人是否参与
1	Elevated serum preptin concentrations in patients with diabetic nephropathy	J Investig Med	2019-09-16	王瑞，薛爱丽，郑文建，王林川，闫飞，胡文超	林静娜，何兰杰	2.1	8	5	论文1	是
2	Decreased serum myonectin concentrations in diabetic nephropathy patients	Clin Exp Med	2020-09-11	张捷，胡文超	林鹏，王瑞	4.5	15	12	论文2	是
3	Correlation of serum meteorin-like concentrations with diabetic nephropathy	Diabetes Res Clin Pract	2021-01-15	王瑞，胡东明	赵晓云，胡文超	4.6	26	22	论文3	是
4	Increased serum asprosin is correlated with diabetic nephropathy	Diabetol Metab Syndr	2021-05-10	王瑞，林鹏	孙慧博，胡文超	4.9	35	31	论文4	是
5	The correlation of serum musclin with diabetic nephropathy	Cytokine	2023-05-28	张捷，史静，程增广	胡文超	3.6	4	4	论文5	是
6	The association of serum and vitreous adropin concentrations with diabetic retinopathy	Ann Clin Biochem	2019-03-22	李世鹏，孙建岭，胡文超，刘	刘峰亭	1.1	31	27	论文6	是

序号	论文名称	发表刊物	发表时间	全部作者（按刊物发表顺序，国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同通讯作者，国内作者须填写中文姓名）	影响因子	他引总次数	SCI他引次数	证明材料	第一完成人是否参与
				艳，林丹，段海平						
7	Association of serum and aqueous humor myonectin concentrations with diabetic retinopathy	Sci Rep	2021-05-19	孙慧博，李忠涛	胡文超，马文杰	4.9	6	5	论文7	是
8	Association of the polymorphism in NUCB2 gene and the risk of type 2 diabetes	Diabetol Metab Syndr	2017-06-01	王春雨，王昱伦	胡文超	4.9	10	9	论文8	是
9	Association of the Polymorphism in Nucleobindin 2 Gene and the Risk of Metabolic Syndrome	Genet Test Mol Biomarkers	2016-02-10	王瑞，王静	万旭	1.2	10	8	论文9	否
10	Meteorin-Like Ameliorates β Cell Function by Inhibiting β Cell Apoptosis of and Promoting β Cell Proliferation via Activating the WNT/β-Catenin Pathway	Front Pharmacol	2021-03-17	胡文超，王瑞	孙蓓	5.4	41	32	论文10	是
合计他引总次数							186			

（注：不超过10篇）

承诺：

1.知识产权归国内所有且无争议，上述论文未在省级及以上科技奖励获奖项目中使用。

2.以下情况和规定已向所有未列入项目主要完成人的作者明确告知并征得同意：

（1）上述论文用于申报本年度山东医学科技奖。

（2）未列入项目主要完成人的第一作者、通讯作者（含共同第一作者、共同通讯作者）已出具知情同意书面签字意见，与其他作者的有关知情证明材料均存档备查。

如因上述情况引起争议且不能提供相应存档备查的证据，本人愿意承担相应责任并接受处理。

第一完成人签名：

八、知识产权证明目录

序号	知识产权名称	知识产权类别	发明人(作者)	知识产权人	专利号	取得日期	国别	发明专利有效状态	证明材料	第一完成人是否参与	第一完成单位是否参与
1	无				无						

（注：不超过10项）

承诺： 上述知识产权用于申报本年度山东医学科技奖，已征得未列入项目主要完成人的其他权利人（发明专利指发明人）同意，并签署知情同意书存档备查。

第一完成人签名：

九、本项目曾获科技奖励情况

序号	获奖项目名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级	授奖部门（单位）
1	Chemerin及其他细胞因子在糖尿病视网膜病变和糖尿病肾病发病机制中的作用	2018-03-17	科技进步奖	三等奖	青岛市科技局

十、诚信承诺书

本项目申报山东医学科技奖，项目第一完成人及第一完成单位做出如下承诺：

1.本项目内容符合法律法规规定，不存在知识产权、完成单位、完成人争议，无学术不端、违反伦理道德或其他依法依规被禁止参与科学技术奖励活动的情形。项目所涉及科学研究行为均符合《医学科研诚信和相关行为规范》（国卫科教发[2021]7号）。

2.本项目应已全面完成科研合同、计划和任务书等要求，技术内容齐全、合格，资料完整、准确，效益计算真实。

3.本项目严格按照《山东医学科技奖管理办法》及山东省医学会对申报工作相关要求填写，保证所提交材料真实、完整、准确、有效，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》《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。

4.本项目所提交知识产权证明材料均已征得未列入项目完成人的相关权利人（含发明专利的发明人）同意；所提交论文著作均已征得未列入项目完成人的相关作者同意。

5.本项目所提交相关证明材料（专利、论文、著作、应用证明、国家法律法规要求审批的批准文件等）未在历年山东医学科技奖曾获奖项目中使用，未在本年度山东医学科技奖其他申报项目中使用，也未在省级及以上科技奖励获奖项目中使用。

第一完成人（签字）：

第一完成单位（公章）：

十一、主要附件目录

序号	附件名称	上传时间	操作
1	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文1.pdf)	2026-09-09 15:18:27	查看
2	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文2.pdf)	2026-09-09 15:18:27	查看
3	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文3.pdf)	2026-09-09 15:18:27	查看
4	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文4.pdf)	2026-09-09 15:18:27	查看
5	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文5.pdf)	2026-09-10 21:16:48	查看
6	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文6.pdf)	2026-09-10 21:17:14	查看
7	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文7.pdf)	2026-09-10 21:17:14	查看
8	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文8.pdf)	2026-09-10 21:17:14	查看
9	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文9.pdf)	2026-09-10 21:17:14	查看
10	主要代表性论文（限10篇） （附件名称：论文10.pdf)	2026-09-10 21:17:14	查看
11	应用证明（限5项） （附件名称：应用证明1.pdf)	2026-09-10 14:08:53	查看
12	应用证明（限5项） （附件名称：应用证明 2.pdf)	2026-09-10 14:08:53	查看
13	应用证明（限5项） （附件名称：应用证明 3.pdf)	2026-09-10 14:08:53	查看
14	应用证明（限5项） （附件名称：应用证明 4.pdf)	2026-09-10 14:08:53	查看
15	应用证明（限5项） （附件名称：应用证明 5.pdf)	2026-09-10 14:08:53	查看
16	完成人合作关系说明（限1个） （附件名称：完成人合作关系说明及情况汇总表.pdf)	2026-09-10 22:32:06	查看
17	代表性论文收录引用情况检索报告（限1项） （附件名称：检索证明.pdf)	2026-09-09 15:25:32	查看
18	《课题结题/验收证书》或《成果评价报告》 （附件名称：山东省自然科学基金结题报告.pdf)	2026-09-09 15:25:47	查看

序号	附件名称	上传时间	操作
19	曾获科技奖励证明 （附件名称：青岛市科学技术奖证书.jpg）	2026-09-10 14:13:15	查看
20	其他证明 （附件名称：科技查新报告.pdf）	2026-09-10 23:14:00	查看