



南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary



张伟刚 教授/博导
南开大学研究性教学团队
南开大学现代光学研究所
zhangwg@nankai.edu.cn
2021-08-30





.



.



.



.



.





1.

(1)

+

()

(2)

(3)





(4)

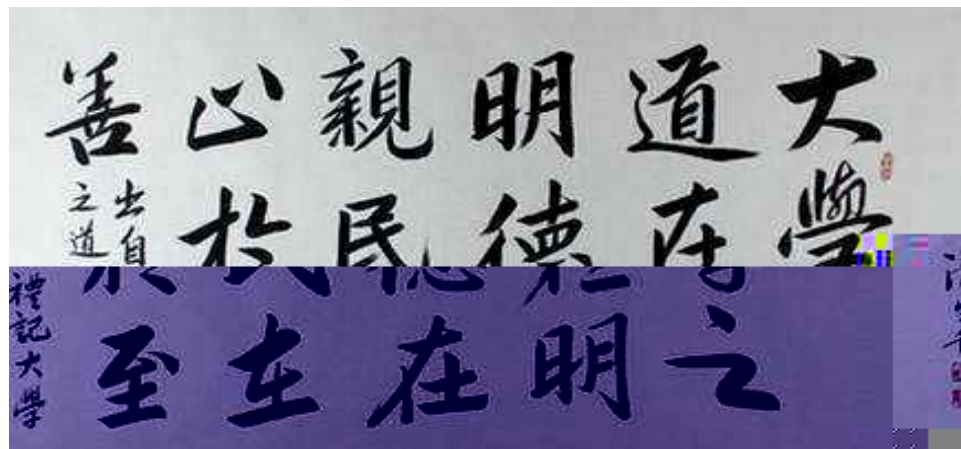
)

(





2.



3.

(1)

(2)





1.

(1)

(2)

(3)





2.

(1)

(2)

(3)

3.

(1)

()

()

(2)





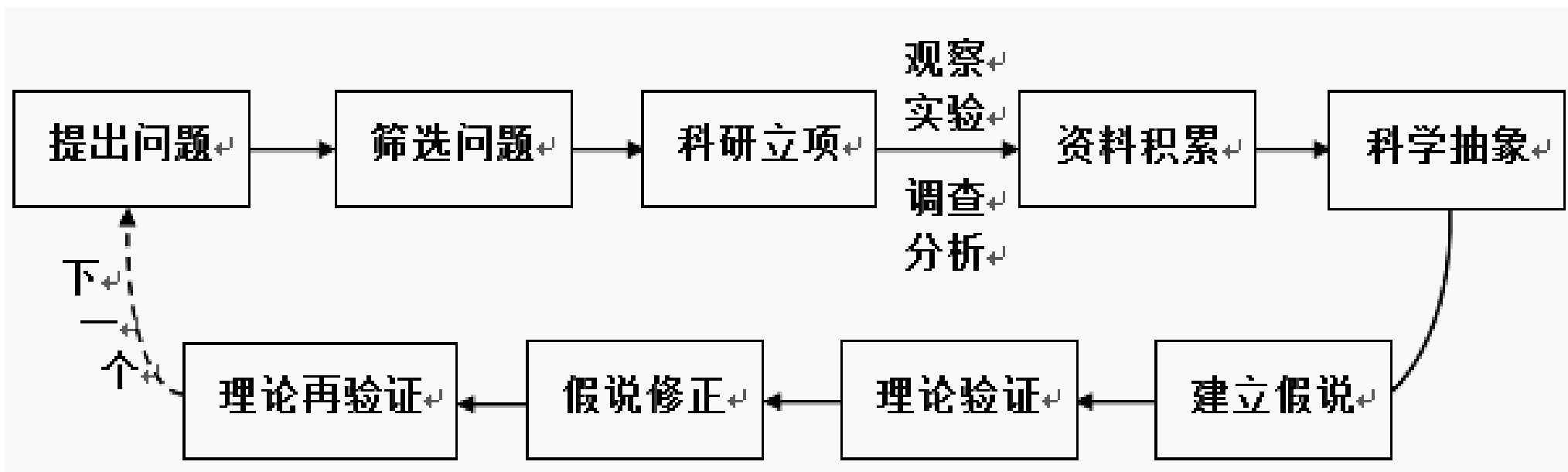
1.

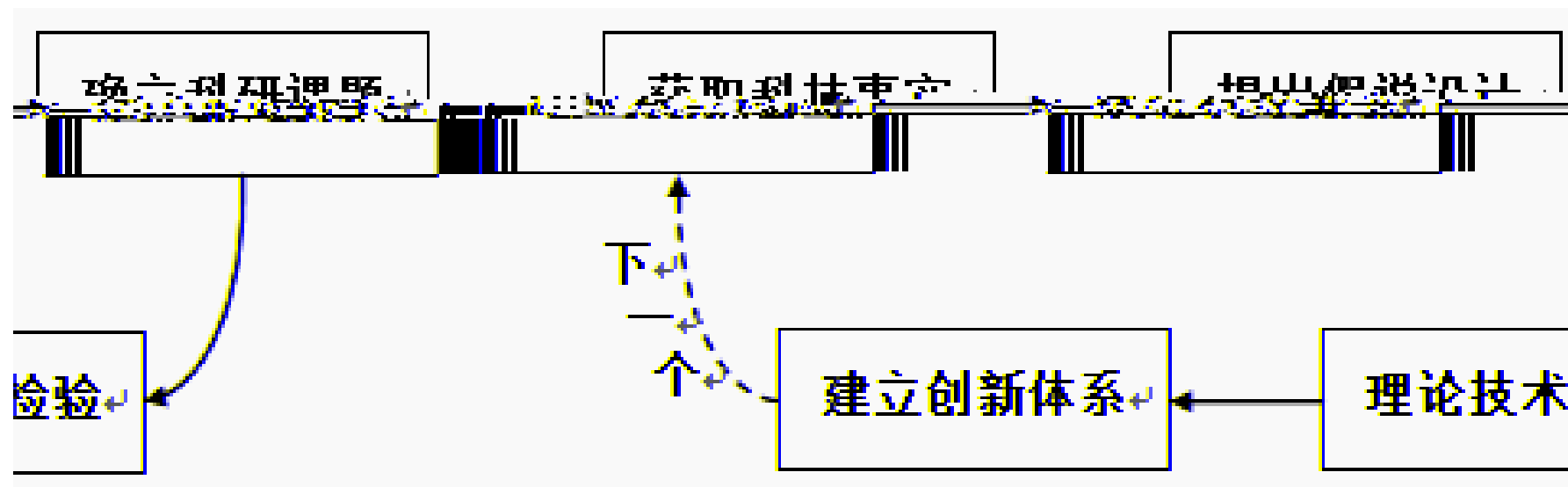
(1)

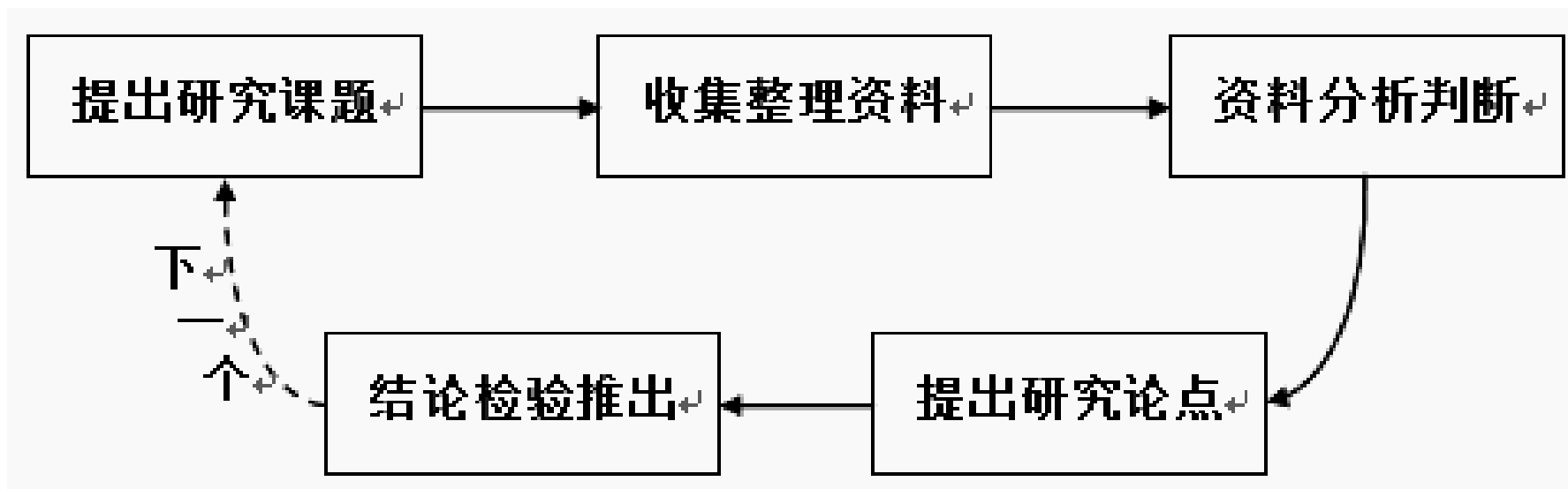
(2)

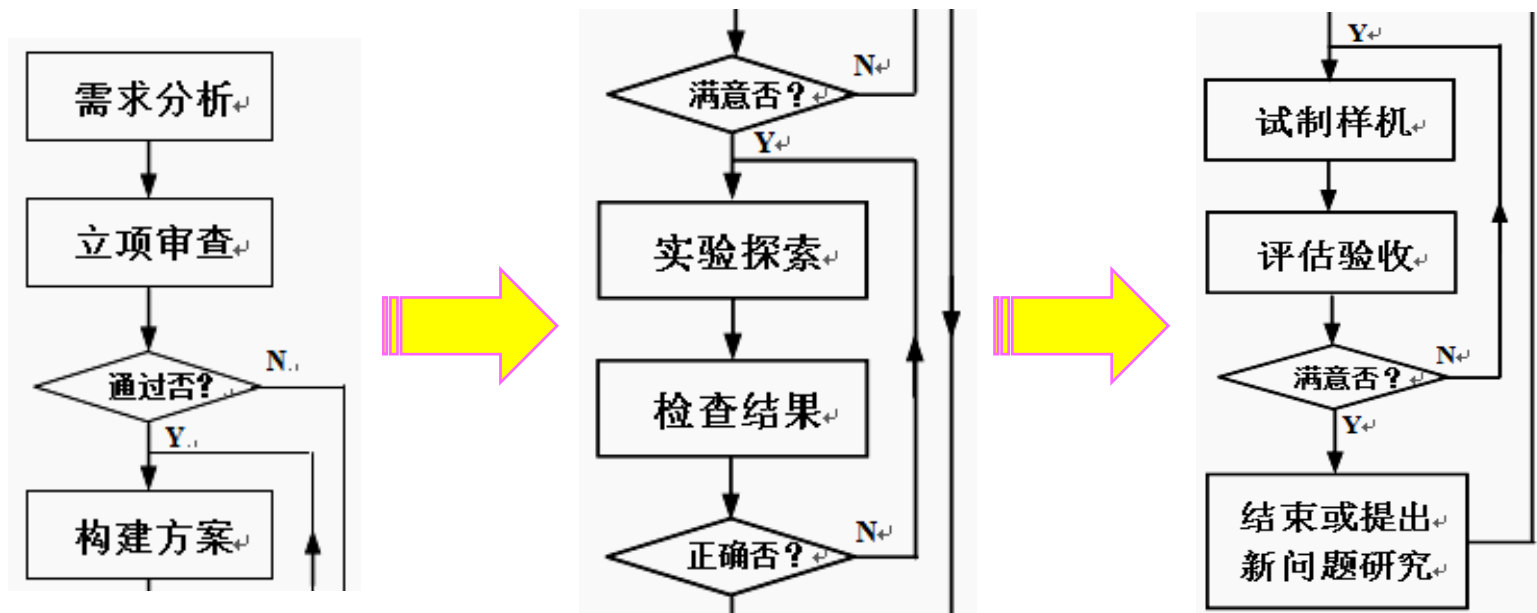
(3)













(4)

南开





课程介绍

[申请学校选课](#)

在本科阶段，学习与积累知识是我们未来发展的基石，而提出问题、分析问题与解决问题的能力是我们一生成长的必需品。要做到这一点，除参加科技实践训练之外，学习科研方法也不可或缺。在这个知识飞速更新的时代，尽早掌握基本的科研方法和研究技能，就将在求学深造、科技攻关、职场打拼、企业创

[查看更多](#)

学分 2.0 学时 30 见面课 2次

教师 张伟刚、宋峰、马秀荣、江俊峰、严铁毅、王恺、高艺、尚佳彬、王斌辉、刘佳

学校 南开大学

书名 科研方法导论（第二版）

作者 张伟刚

出版社 科学出版社

出版日期 2015-01-01

了解更多

开课10学期

2021 春季 已运行

更新时间：2021-07-24

累计选课 7.81 万次

本学期合计1.25万人

累计学校 316 所

本学期合计98校次

累计互动 29.93 万次

本学期合计9.93万次

<http://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000006177#teachTeam>





(2)

(3)

(4)

=





3.

(1)

(2)

(3)





南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary



(4)

P-MASE





4. (1)

(

)





)
)
)
(
(





南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary



(2)





-) ((





南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary



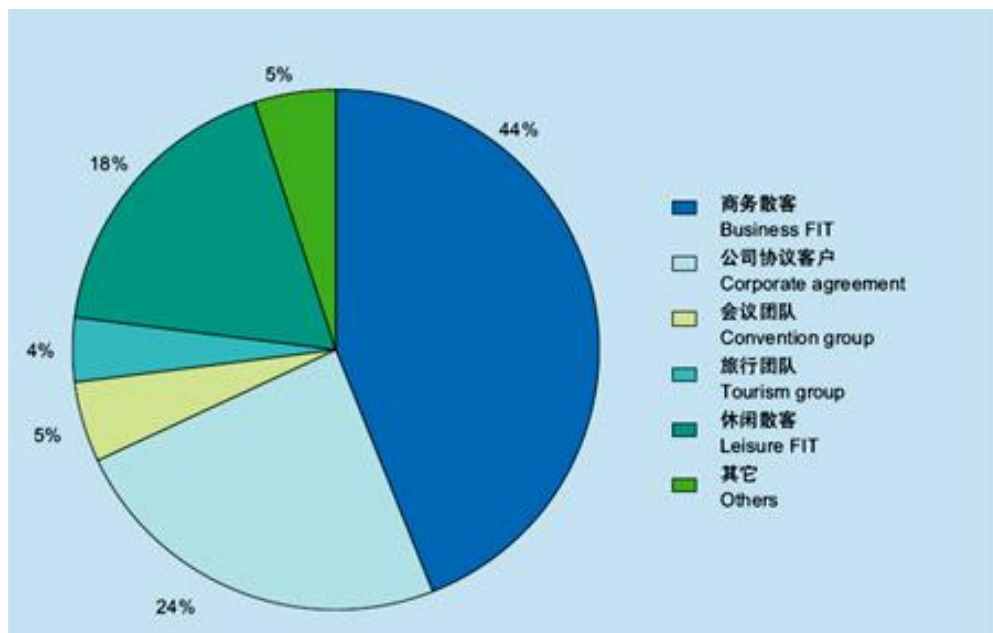
(3)

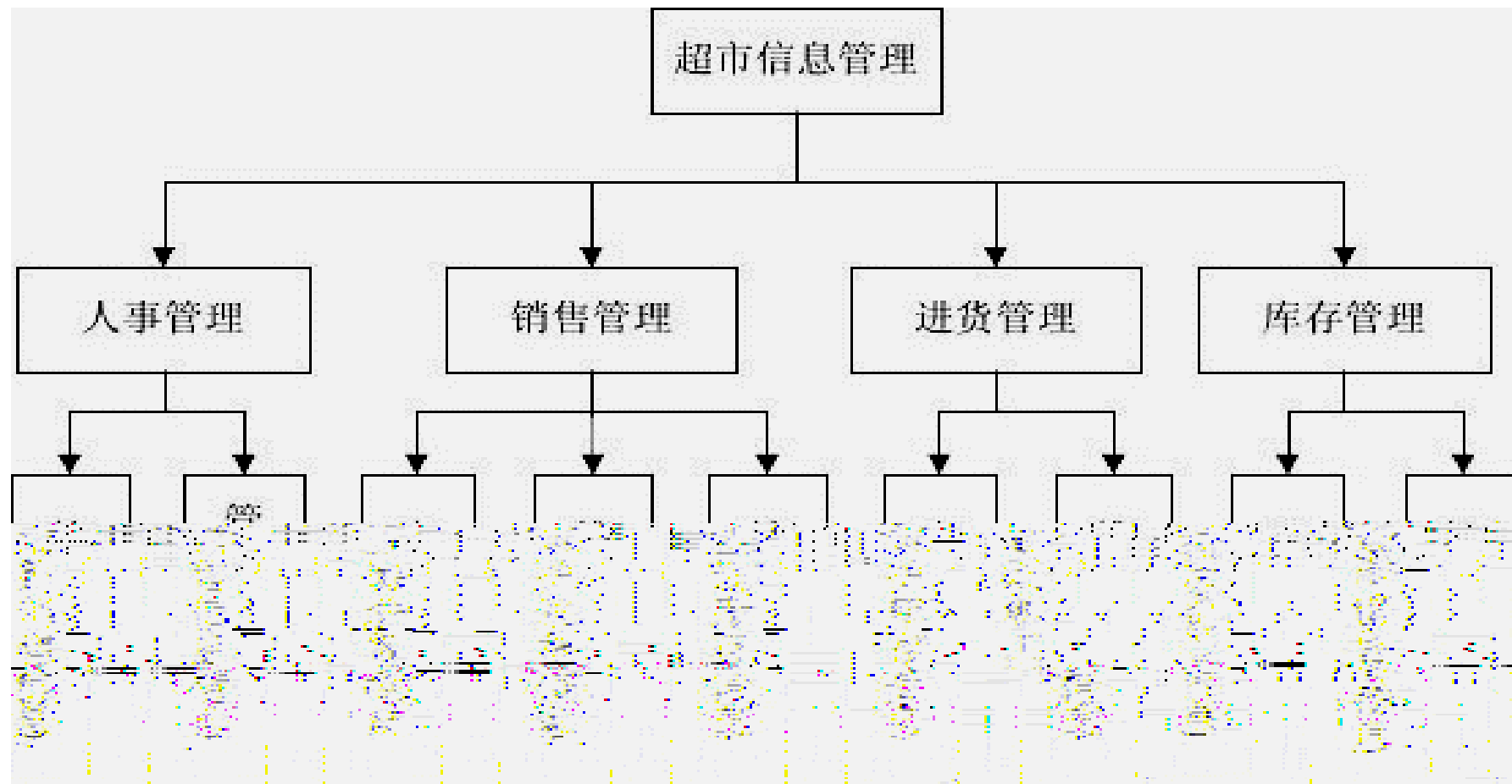




南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary



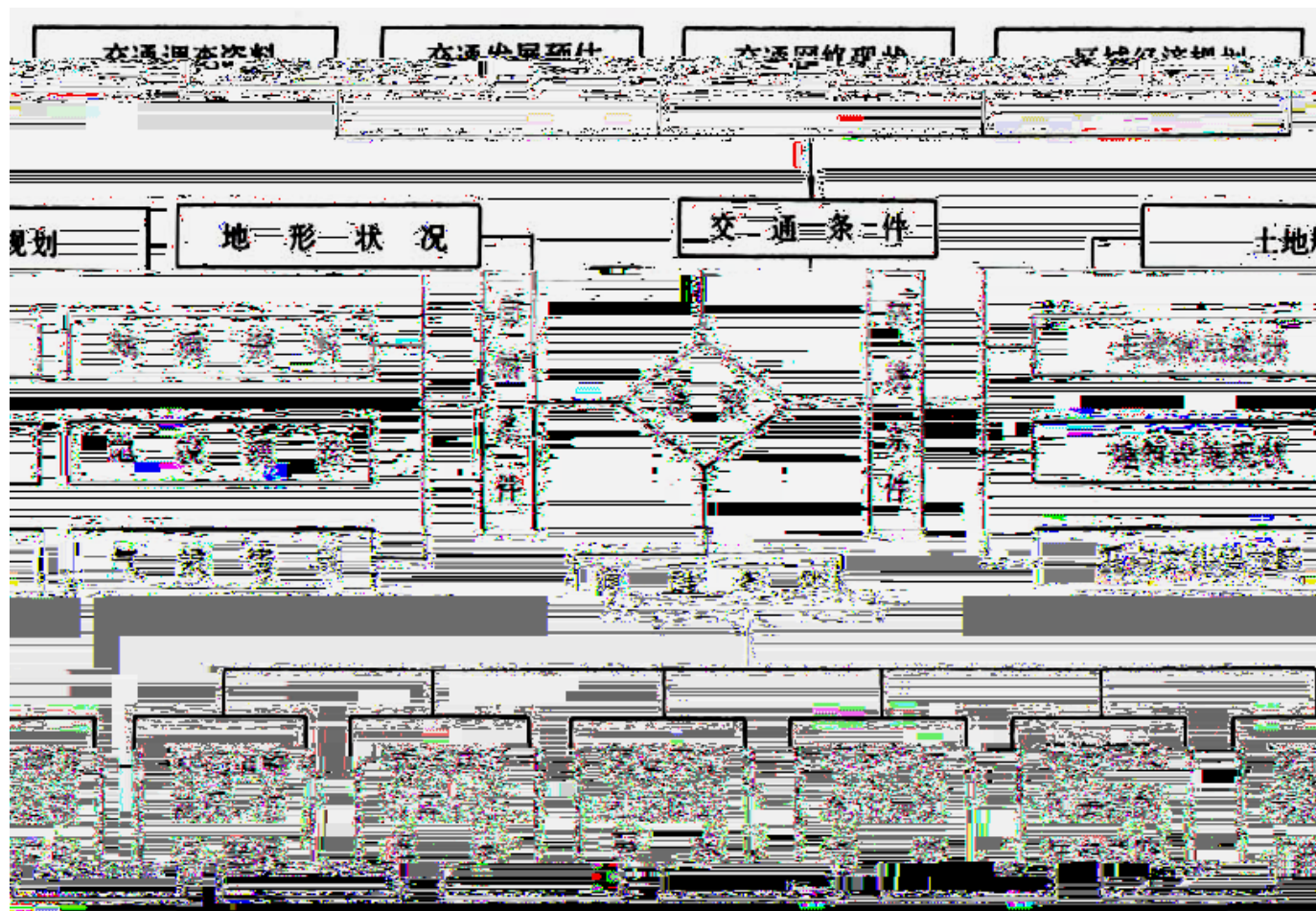
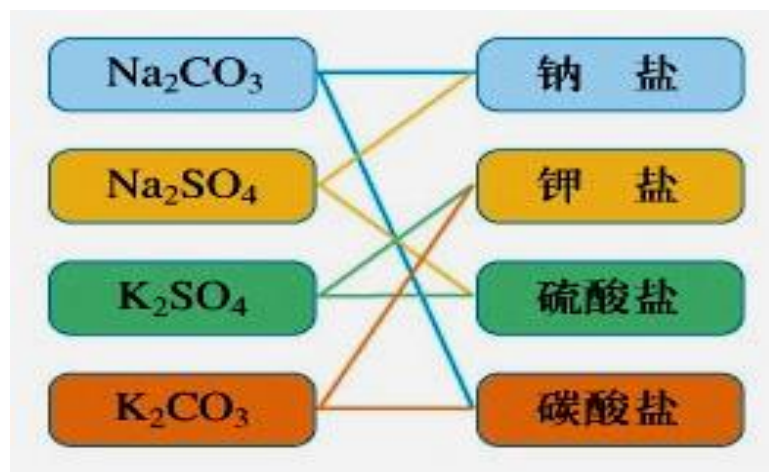
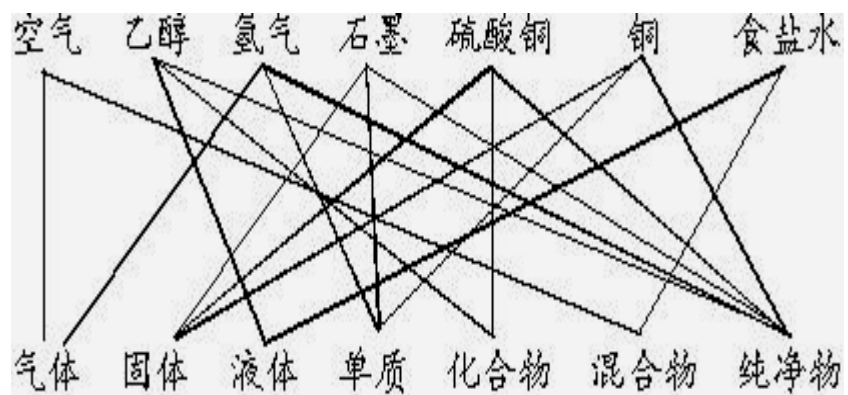


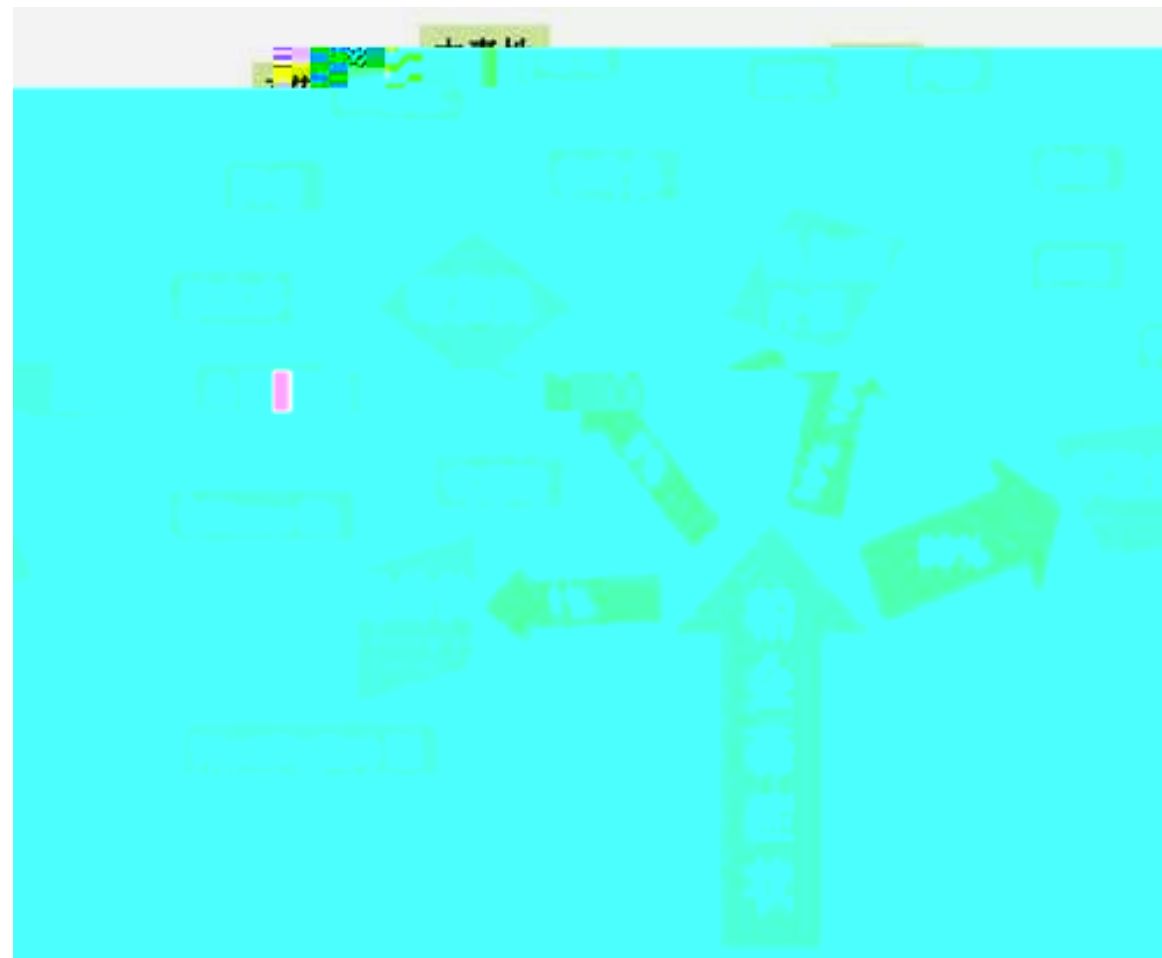




南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary









1.

(1)

(2)

(3)





(4)

A.

B.

C.

D.

2016 4 -2017 3





1. 课题重点

(1) 课题研究中的基本概念定义、模型构建及运作阐释

(2) 知识、方法、技能、应用与教学国家课程衔接

(3) 研究性教学新方法的探索、创设及课程教学的实践

(4) 研究性教学实践典型案例搜集、建立、示范和应用

2. 课题难点

研方法 (1) 在光电信息专业课程教学中如何引入专业科

生问题 (2) 针对 9 门光电信息专业课程须怎样设置探究

性教学问题 (3) 在本科教学中如何应用该课程研究

实践效果进行验证 (4) 采用研究性教学方法怎样对教学实





1. 研究意义

使其从中学习并掌握基本的科研方法，得到规范的科研训练并获得研究能力的训练，对于培养具有创新意识和科研能力的优秀人才意义重大。本课题研究成果，可望在天津市及全国高校同类本科专业教学中试用，其探索实践经验也可为相关的教学改革及课程建设提供其参考借鉴。

2. 研究目标

业问题为目的。以问题为切入点，以科研方法为指南，以创新思维为激发点，以解决专业教师，选择有代表性的光电信息专业课程进行试点，把科研方法引入光电信息专业课程的教学之中，通过探索和创新研究性教学方式，培养大学生发现问题的意识，提出问题的愿望，敢于质疑的





3. 研究内容

主要包括如下 3 项内容：

- (1)项目涉及的基本概念内涵及定义，如“科研方法”、“研究性教学”等
- (2)研究性教学方法的探索，包括课题研究与课程教学的有机结合、科研成果及时转化为教学内容等
- (3)创设新型研究性教学方法，并将其应用于光电信息专业课程的教学实践及评价。

本课题具体包括如下 9 门课程的探索与实践：《光纤光学》、《光纤技术》、《信号与系统》、《光中检测技术及系统》、《现代通信原理》、《微控制器系统设计实验》、《光学系统设

4. 研究方法

- (1)基本思路：一是以问题为基点，激发学习兴趣；二是以知识为主线，掌握方法规律；三是以探究为导向，学会自主学习；四是以实践为目的，促进学以致用。





5.

(1)本课题构建的研究性教学与学习模型，揭示出研究性教学中“教”与“学”的内在互动过程，引入的“准科研实践”环节，将教师的研究性教学与学生的自主探究有机结合，突出体现了以问题为出发点，以解决问题为目标，注重科研方法在知识构建过程中的应

用。本课题构建了“问题驱动—自主探究—合作学习—成果展示”的研究性教学与学习模型，揭示了“教”与“学”的内在互动过程，引入的“准科研实践”环节，将教师的研究性教学与学生的自主探究有机结合，突出体现了以问题为出发点，以解决问题为目标，注重科研方法在知识构建过程中的应用。本课题构建了“问题驱动—自主探究—合作学习—成果展示”的研究性教学与学习模型，揭示了“教”与“学”的内在互动过程，引入的“准科研实践”环节，将教师的研究性教学与学生的自主探究有机结合，突出体现了以问题为出发点，以解决问题为目标，注重科研方法在知识构建过程中的应用。

好课，其成果为进一步推广和应用提供了可借鉴的经验和有价值的实践方式。在课题研究中，按照《任务书》要求，本课题组全面完成了课题研究计划，并且取得了丰硕的研究成果。本课题组构建了“问题驱动—自主探究—合作学习—成果展示”的研究性教学与学习模型，揭示了“教”与“学”的内在互动过程，引入的“准科研实践”环节，将教师的研究性教学与学生的自主探究有机结合，突出体现了以问题为出发点，以解决问题为目标，注重科研方法在知识构建过程中的应用。

本课题组构建了“问题驱动—自主探究—合作学习—成果展示”的研究性教学与学习模型，揭示了“教”与“学”的内在互动过程，引入的“准科研实践”环节，将教师的研究性教学与学生的自主探究有机结合，突出体现了以问题为出发点，以解决问题为目标，注重科研方法在知识构建过程中的应用。本课题组构建了“问题驱动—自主探究—合作学习—成果展示”的研究性教学与学习模型，揭示了“教”与“学”的内在互动过程，引入的“准科研实践”环节，将教师的研究性教学与学生的自主探究有机结合，突出体现了以问题为出发点，以解决问题为目标，注重科研方法在知识构建过程中的应用。





项目结题证书

南开大学 天津大学 天津理工大学

张伟刚老师负责主持的由2013~2017年教育部高等学校电子信息类专业教

学质量评估项目（项目编号：16-Z6），经过专家委员会评审，被评定为“优秀”。

项目参加人员：刘铁根、马秀荣、江俊峰、童峥嵘、高芳、张红霞





A.

:

B.

C.

D.

2019 1 -2020 12





项目相关背景和基础介绍

科学素养是指一个人在从事科学研究或技术开发工作时应具备的素质及其修养，即在科学与技术方面具有专业的读写、表述和理解能力以及一定的科学研究与技术创新能力。科学素养的高低，在一定程度上会影响或决定一个人的发展历程。大学生科学素养的高低，将会对国家的长久发展产生很大影响。

本项目所设计并建设的《科学素养培育及提升》慕课是南开大学科学素质教育核心课程之一，隶属于首批国家级“科学素质系列公共课教学团队”核心课程体系。通过本课程的录制和教学，可使高校本科生掌握科学素养的基本知识，树立科学求实的观念，激发问题意识和探究兴趣，加强大学生科学素养的教育和培养。同时，本课程将科学素质教育、科学素养培育与研究性学习、研究性教学有机结合，以问题为切入点，以提高发现问题、分析问题和解决问题的能力为目标，通过本课程的学习和实践，切实提高大学生走向社会、面向实际问

题的培育能力和实践能力。本课程是面向全校本科生开设的公共必修课。





项目的特色和亮点

一. 项目的特色

1. 课程体系创新

技能、科研实践应用，根据在线课程教学规律，将课程体系设置为科研基础知识、科研方法与中层及高层模块，形成“**科研学习结合和科研素质培养**”两个模块，前3个构成基础模块，后2个构成金字塔式层次结构。

2. 教学方法先进

会议、课题组会观摩、创建并实施了问题引导讲授、课程大作业、科研案例分析、模拟学术报告、助教辅助教学、网络互动教学和自主探究学习等多种研究性教学新方法，增强了师生互动性，显著提高了教学质量水平。

3. 理论实践结合

理论讲授培训相结合，注重创新意识培养，以问题为切入点，将科学素养知识转换为科学问题发现与解决以及实践技能训练；提供大量科学实践案例，引导大学生自主学习管理、自然知识模块，在专业学习阶段，提供案例指导。





二. 项目的亮点

1. 提出先进的教学理念

本项目以发现问题为基点，以更新观念为契机，提出并构建与科学素养密切相关的模型和理论，并于2015年由科学出版社出版了《科学素养与培育》（张维刚著）教材，书中阐释了素质理论，并于2015年由科学出版社出版了《科学素养与培育》（张维刚著）教材，书中阐释了素质理论，并提出了素质与素养、素质、素养、科学素养、科研方法、研究性教学、研究性学习等基本概念的辨析，以及研究性教学与研究性学习等概念之间的关系。

2. 构建科学素养教育模式

本项目提出并建立了科学素养结构模型、研究性教学与研究性学习模型及素质培育阶段论，把素质理论引入到科学教育中，以促进学生科学素养的全面发展。

项目成果在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述，并在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述。

项目成果在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述，并在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述。

项目成果在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述，并在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述。

项目成果在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述，并在《科学素养与培育》等著作中进行了系统阐述。





项目建设内容和实施路径

一. 项目建设内容

1. 课程设计

(1)课程结构：两书体系新编、教材外修、

精品内容要点。

任务分配与委编等。

型的类型及数量等。

定、教材章节要点凝练、考试题与作业题
划制定、视频任务安排表等。

进修修、有特色、

课程目录：章节内容要点、练习、习题、目录

(3)课程视频：包括视频脚本设计与编写、视频录制

(4)考试题库：包括题库结构设计，如客观题、主观题

2. 文件编制

包括课程目标设计、课程大纲编写、课程目录制
编制、课件 PPT 编写、优秀大作业选辑、视频录制计





南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary



科学素养培育及提升

教育类 (10401)

开课5学期
2021 春季 总运行

科学素养与培育	张伟刚	科学出版社	2015-12-22
累计选课 1.32 万人	累计学校 79 所	累计互动 10.56 万次	
本学期合计5,358人	本学期合计40 校次	本学期合计3.69万次	

<http://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000008983#teachTeam>





天津市教育委员会文件

津教政办〔2021〕32号

市教委关于公布2021年天津市高校课程思政示范课程、教学名师和团队名单

附件1

2021年天津市高校课程思政示范课程、教学名师和团队名单

序号	学校名称	课程名称	负责人	团队成员	类别
1	南开大学	环境学基础	鞠美庭	楚春礼、邵超峰、王鑫、史因良、贺克斌、任南琪	本科生课程
2	南开大学	计算机组成原理	张金	官晓利	本科生课程
3	南开大学	中华传统艺术	刘佳	王立新、陈震东、何保保、王敏、王辰尚、万晓萌	本科生课程

序号	学校名称	课程名称	负责人	团队成员	类别
4	南开大学	中国近现代史纲要	张心红	陈颖、李欣、王欣、王欣	本科生课程
5	南开大学	马克思主义基本原理	张金	官晓利	本科生课程
6	南开大学	中国近现代史纲要	张心红	陈颖、李欣、王欣、王欣	本科生课程
7	南开大学	中国近现代史纲要	张心红	陈颖、李欣、王欣、王欣	本科生课程
8	南开大学	中国近现代史纲要	张心红	陈颖、李欣、王欣、王欣	本科生课程
9	南开大学	中国近现代史纲要	张心红	陈颖、李欣、王欣、王欣	本科生课程
10	南开大学	中国近现代史纲要	张心红	陈颖、李欣、王欣、王欣	本科生课程





A.

B.

C.

D.

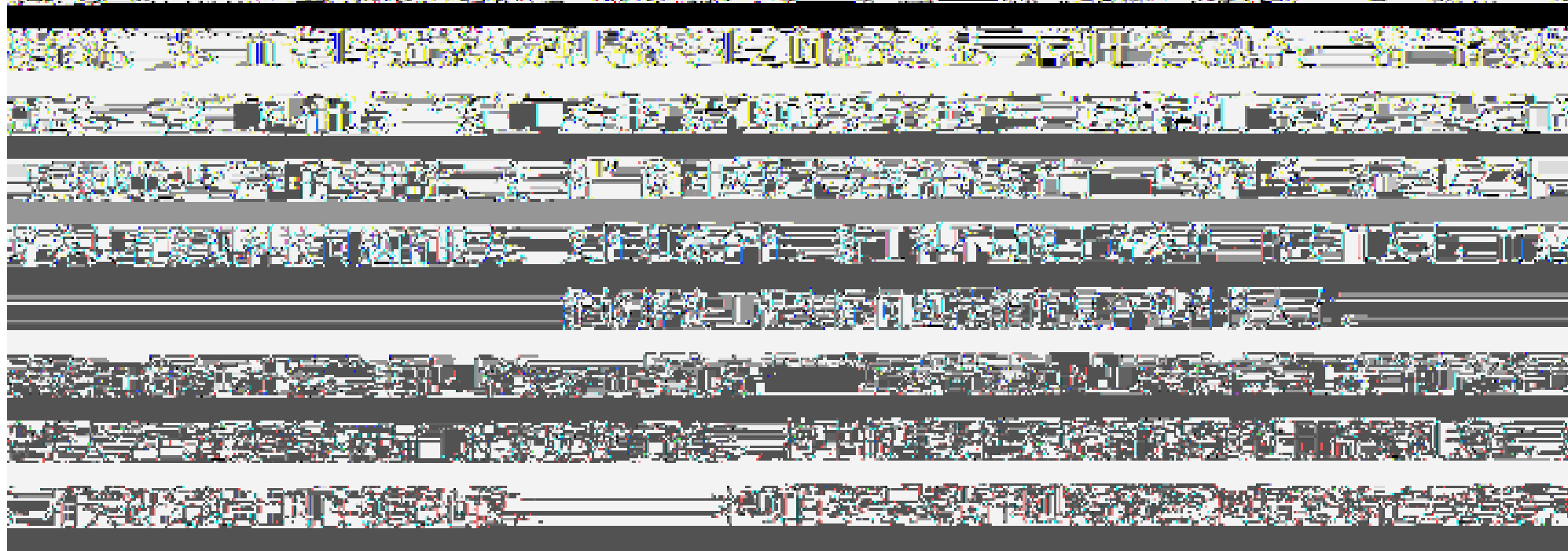
2019 1 -2020 12





1. 项目研究内容的现状分析

以往国内高校的老工科教育具有“老”、“精”特点，其中的“老”指专业沿革特色，





2. 项目研究的理论与现实意义

在引领工程教育新理念、构建工程素养模型和理论、创建工程素养教育模式、阐释工程素养内涵与特征等方面具有重要理论价值；在构建新工科专业结构、创新工科专业教育方法、更新工程教育课程体系等方面具有重要实践意义。

3. 已有的研究基础、研究目标

模式探索与

在科学素养模型和理论建立、研究性教学方法探索与实践、科学素养教育模式实施等方面具有扎实的研究基础，并获得 2018 年国家级教学成果二等奖。

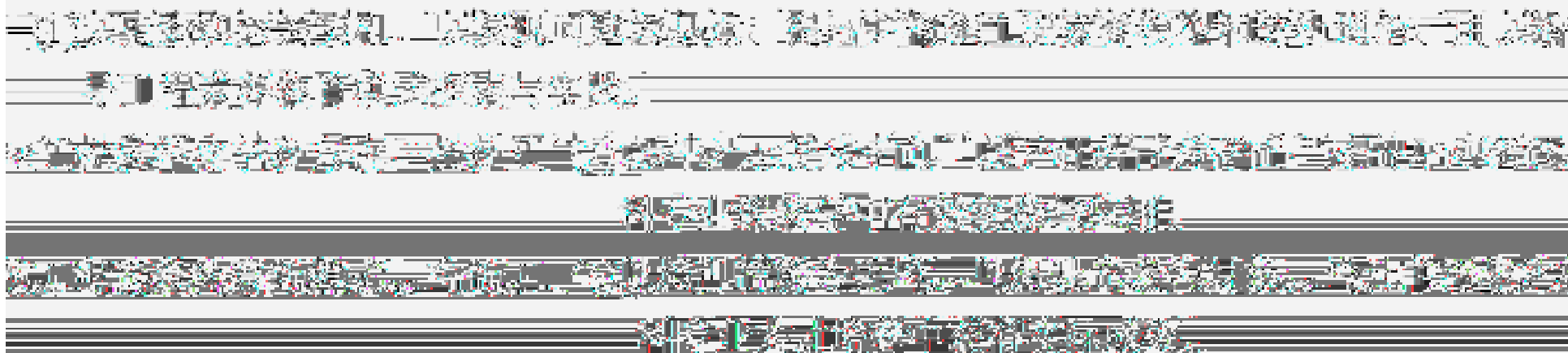
创设工程素

本项目研究目标是：建立工程素养模型和理论，构建工程素养教育模式，创设教学新方法，将工程素养教育纳入新工科专业建设与人才培养过程。





4.



5.

- (1) 科研探究法：创建“准科研环境”，指导并培养学生的科研技能；
- (2) 文献调查法：调研并搜集研究性教学理论和案例，指导项目研究；
- (3) 比较研究法：对比老工科与新工科专业，分析教学法差异和效用。





6.

- (1)重点问题：包括工程素养概念定义、科学素养与工程素养关系、工程素养教育模式创建与实施、新工科人才培养与专业建设、工程素养课程教学方法探索与实践等。
- (2)难点问题：包括专业科研方法研究与实践、工程素养模式与专业课程体系融合、工程素养教学成效评价、新工科人才培养的质量追踪等。

7.

- (1)工程素养教育模式创新：提出并构建一种适应新工科专业人才培养需求的工程素养教育模式，并用于南开大学新工科人才培养方案设计与实施。

- (2)工程素养教学方法创新：提出并创设三种适应新工科人才培养需求的工程素养教学方法。





8.

- (1)本项目研究取得的教改成果，首先应用于电光学院光电信息科学与工程专业人才培养、专业建设、课程教学及实践技能培训中，梳理出符合新工科建设及工科专业认证要求的专业培养体系。在此基础上，将试用于电光学院电子科学与技术、通信工程等专业建设。
- (2)在总结经验、努力完善的基础上，将本教改成果（如工程素养教学新方法等）应用于天津大学、天津理工大学、天津工业大学等天津市高校的新工科专业建设之中，促进天津市高校工程素养教育教学的发展。
- (3)在总结天津市高校应用的基础上，将本项目成熟的教改成果逐步推广至全国工科类院校，为设置新工科专业的高校人才培养与专业建设提供有价值的模式和经验。





2.

(1)

(2)

,

11874226

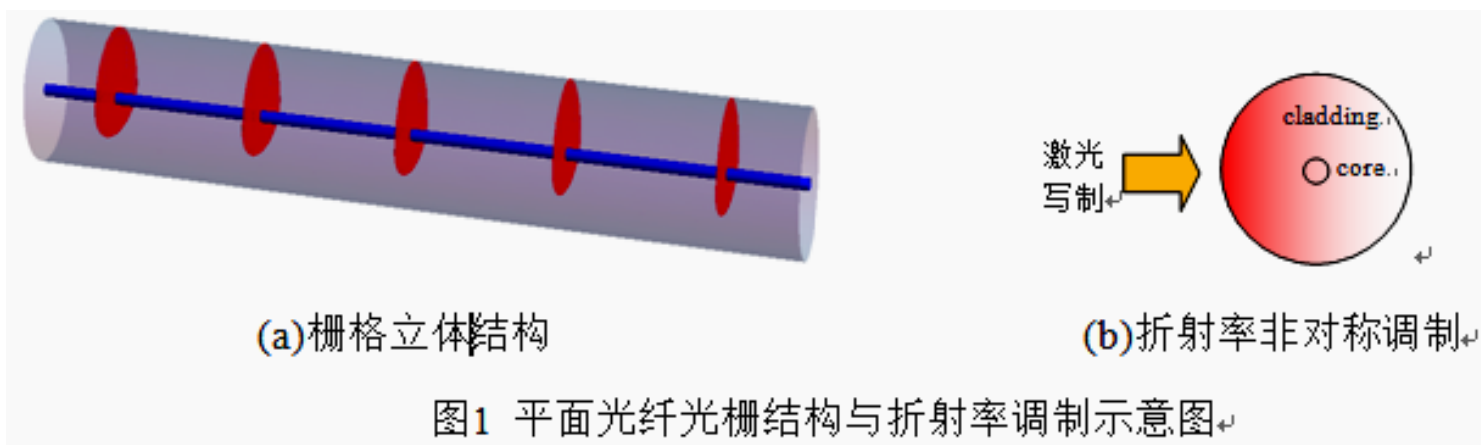
(3)

(4)

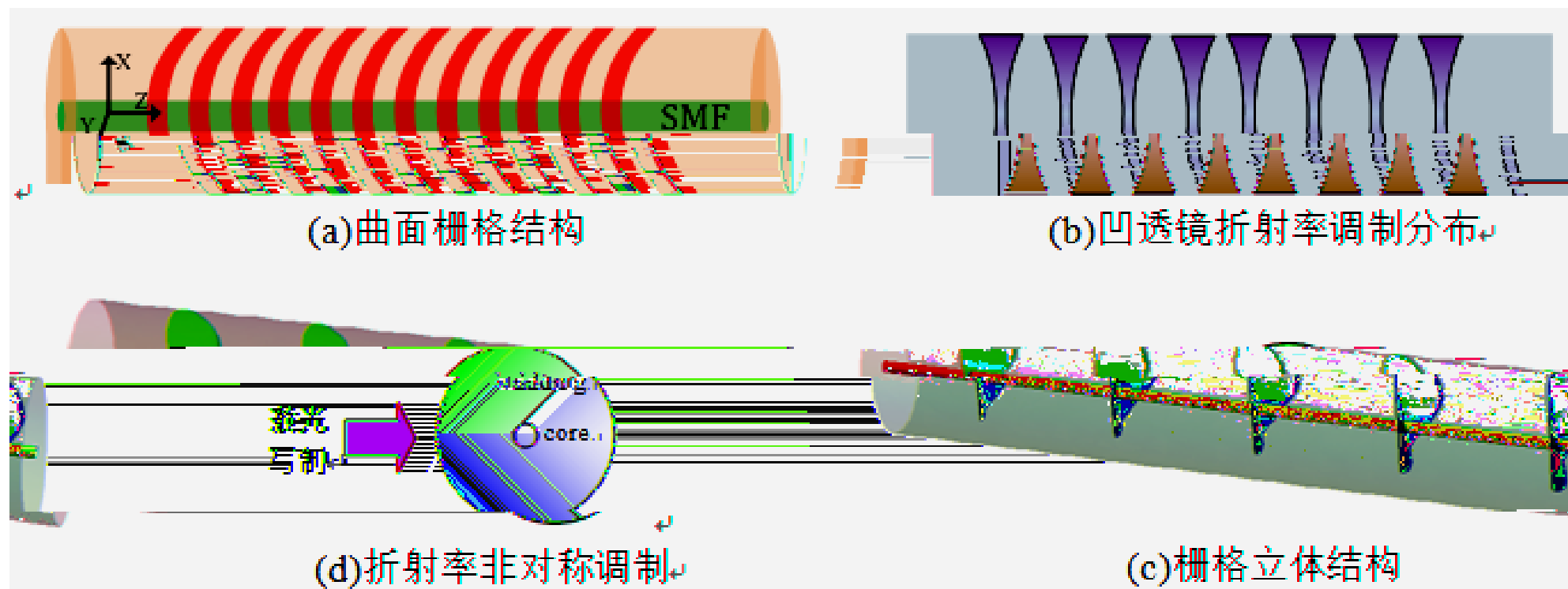
2019 1 -2022 12



A.

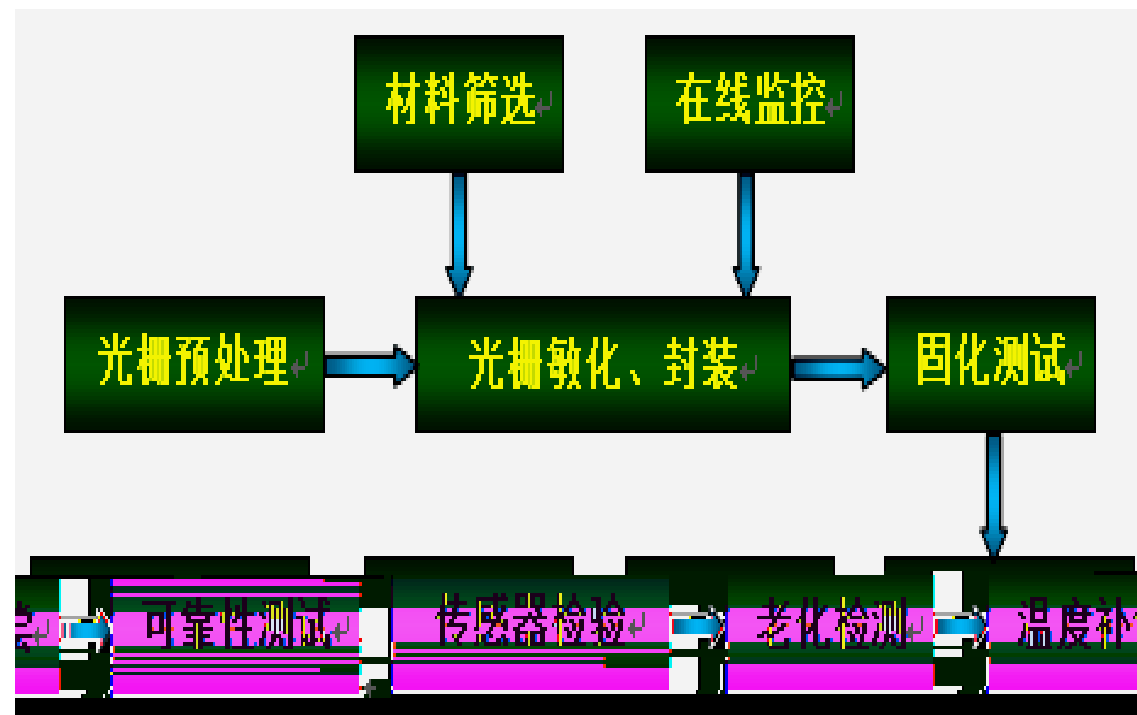
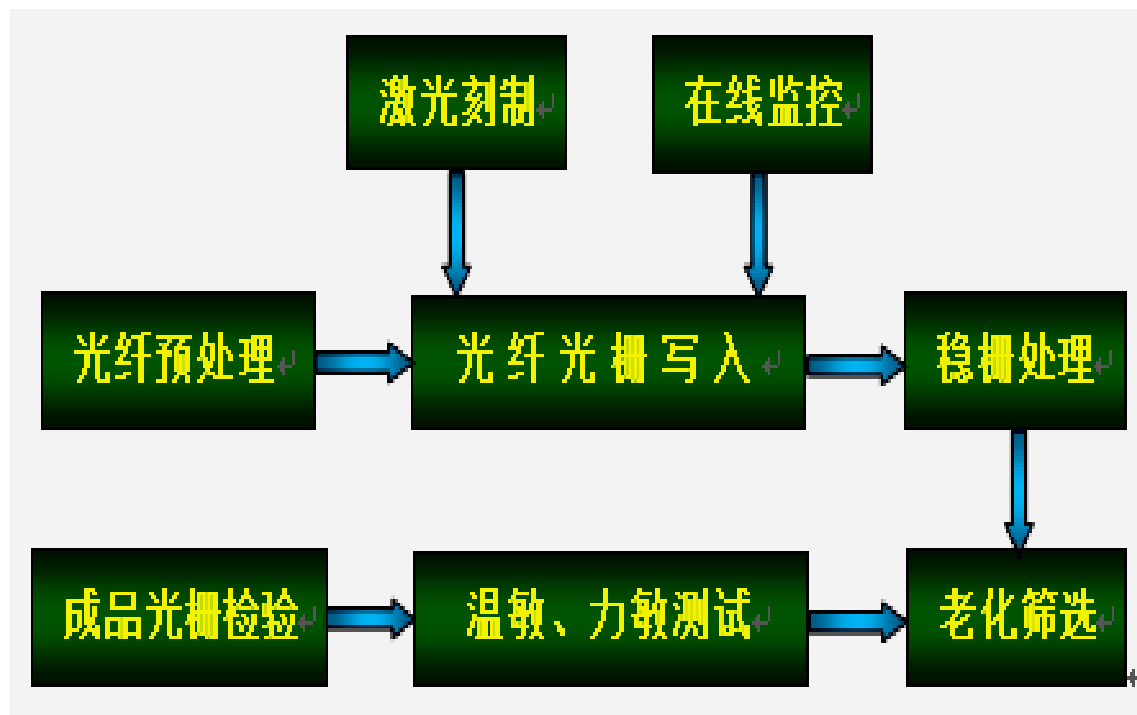


B.



栅结构与折射率调制示意图

图2 曲面光纤光栅



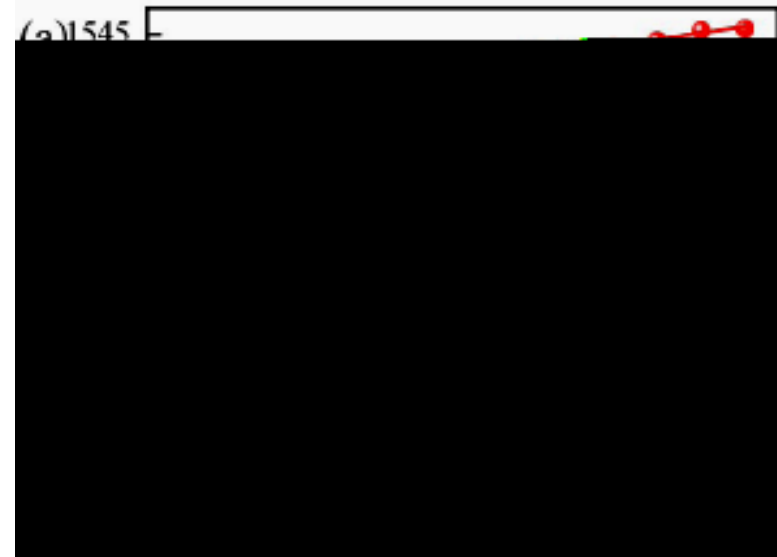
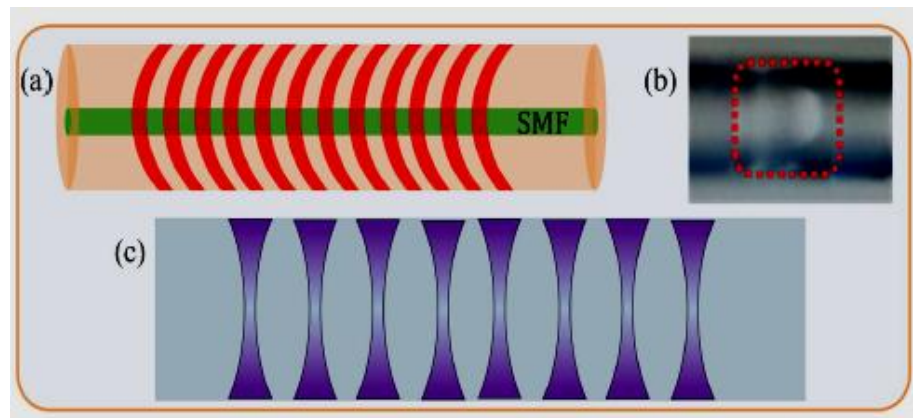
C.

[1]

CO₂

LP-CSFG

[*Optics Letters*, 2017, 43(19): 3892-3895]

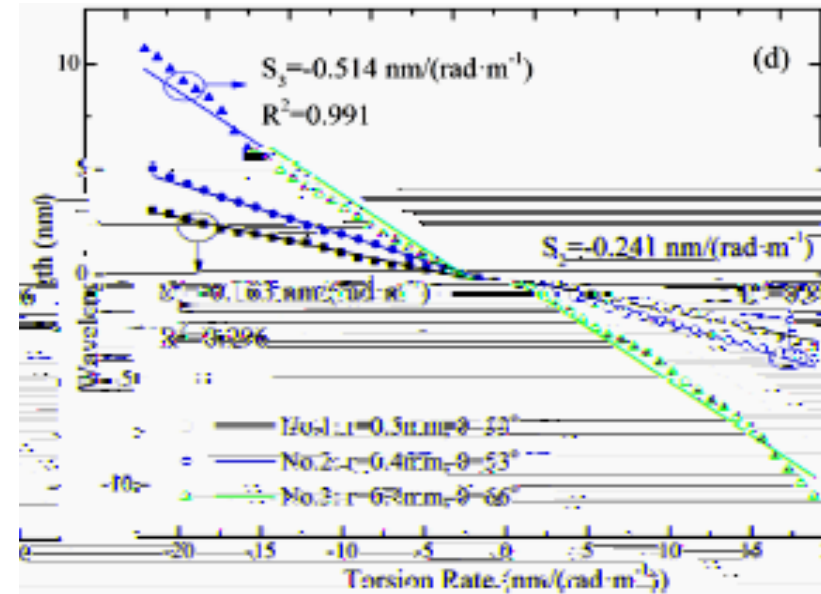
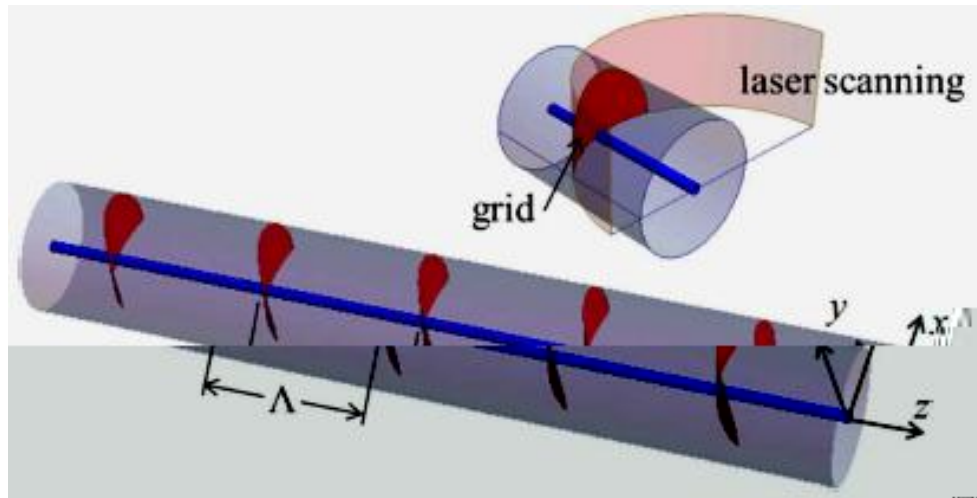


[2]

CO₂

LP-CSFG

[*Optics Express*, 2019, 27(26): 37695-37705]

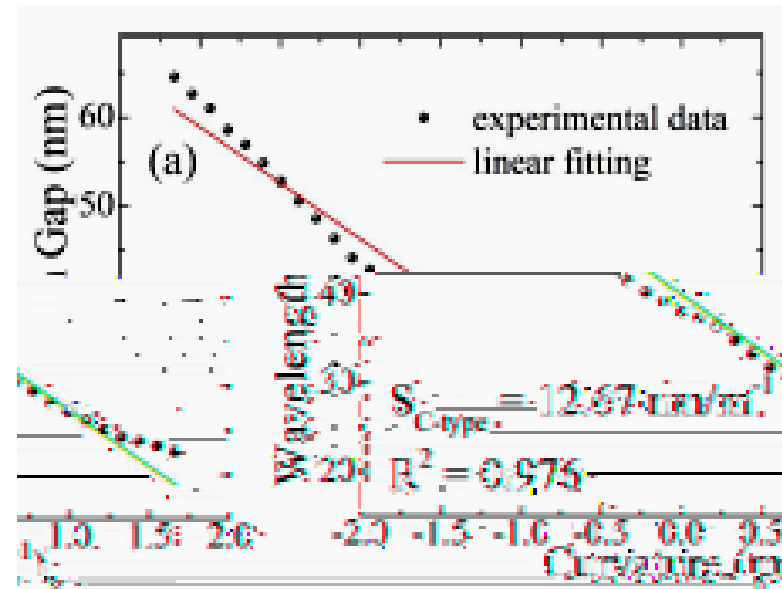
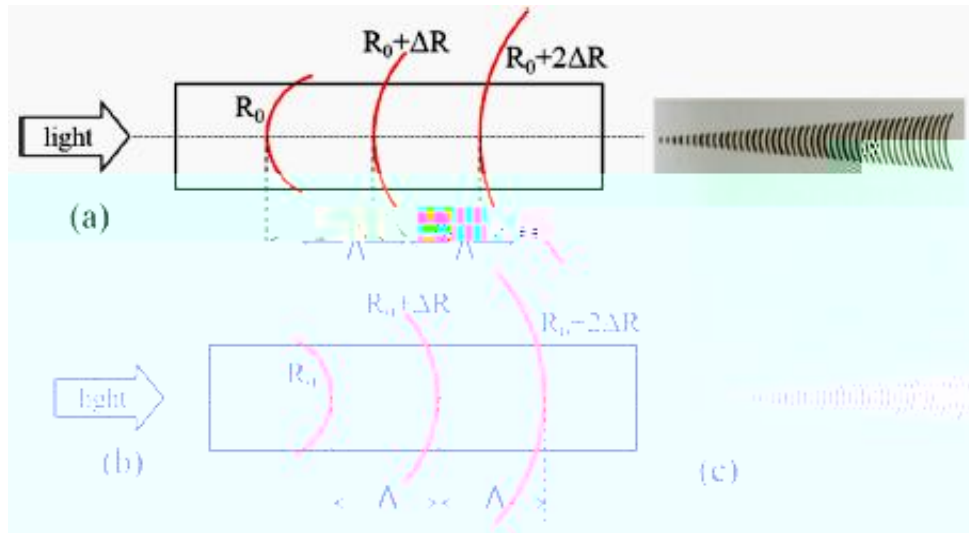


[3]

CO₂ LP-CSFG

[*IEEE Photonics Technology Letters*,

2021, 33(10): 499-502]

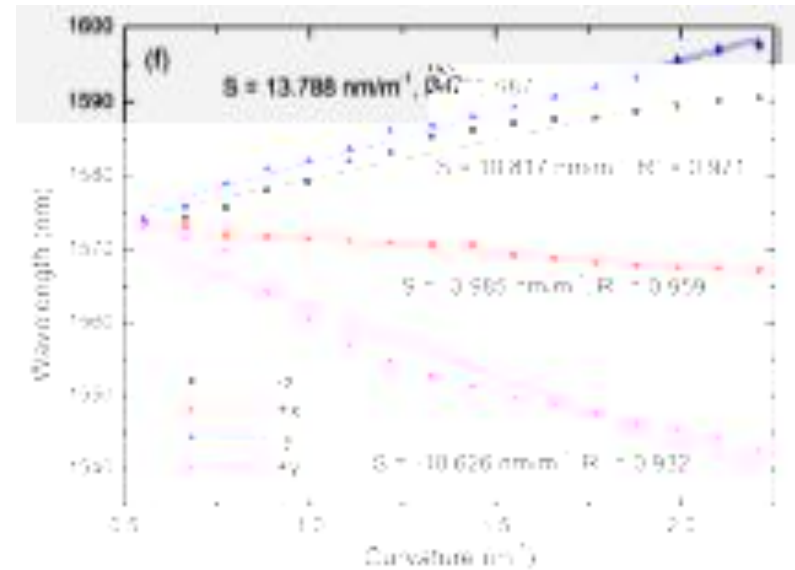
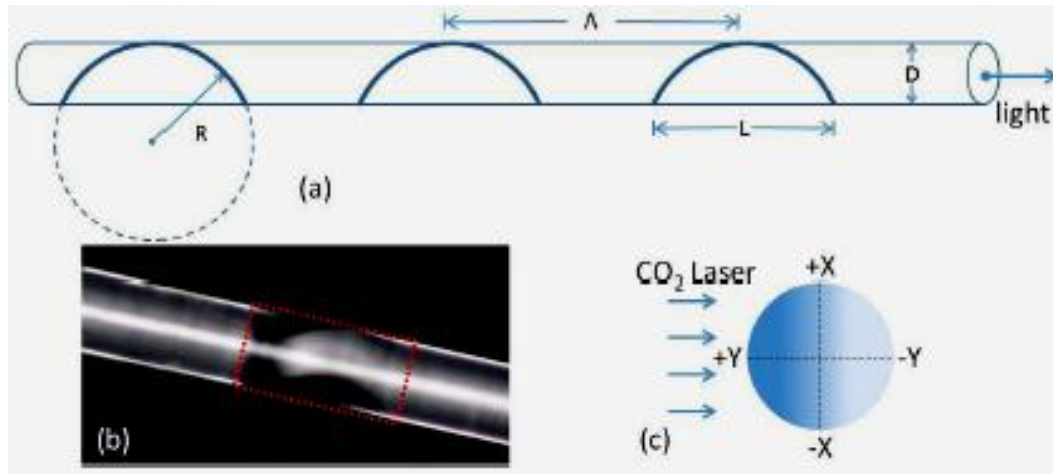


[4]

CO₂

LP-CSFG

[*IEEE Sensors Journal*, 2018, 18 (8): 3125-3130]



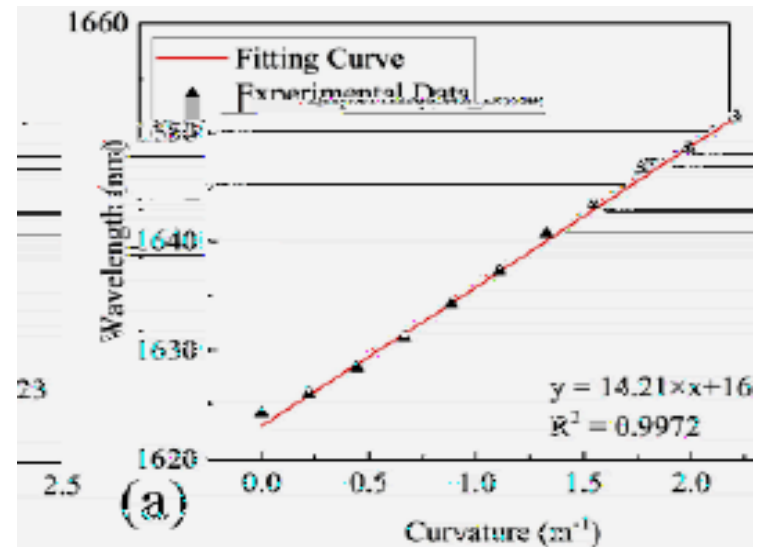
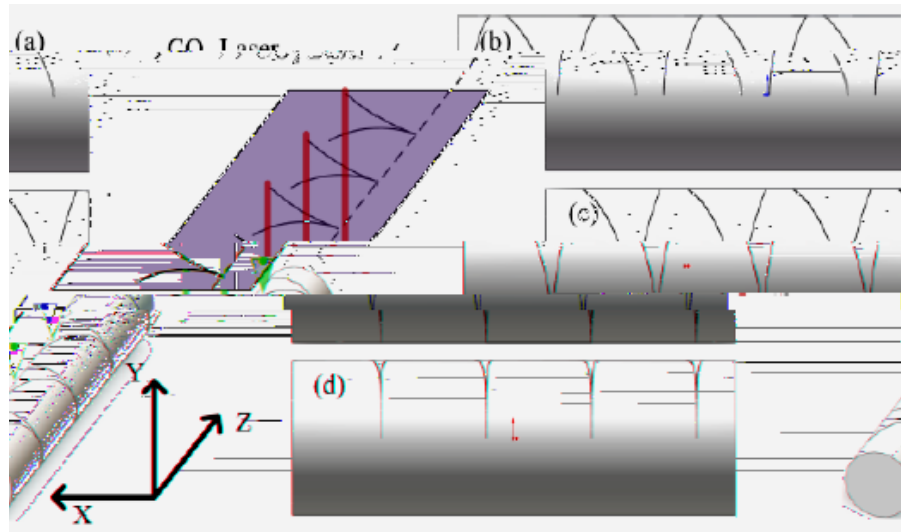
[5]

CO₂

LP-CSFG

,

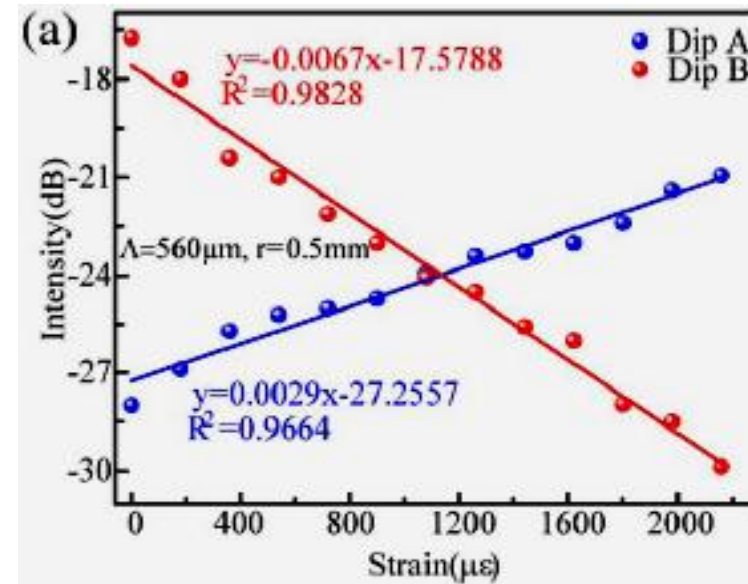
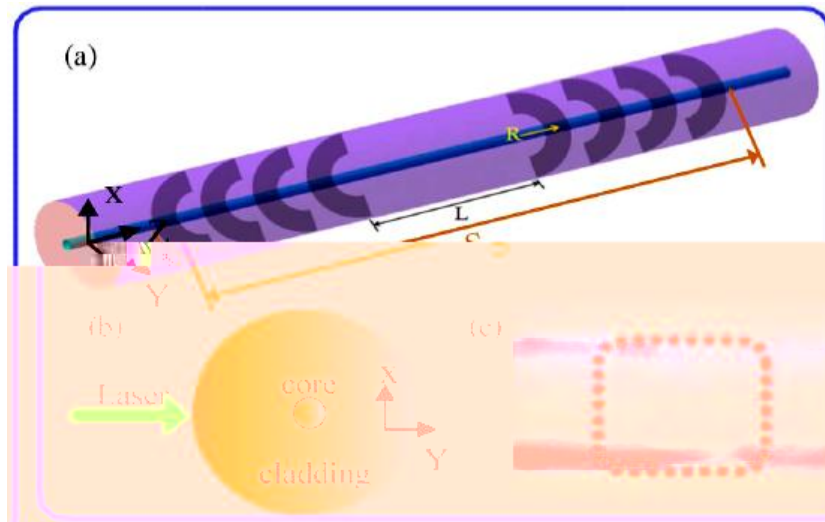
[*Optics & Laser Technology*, 2021, 142: 107255(8pp)]



[7]

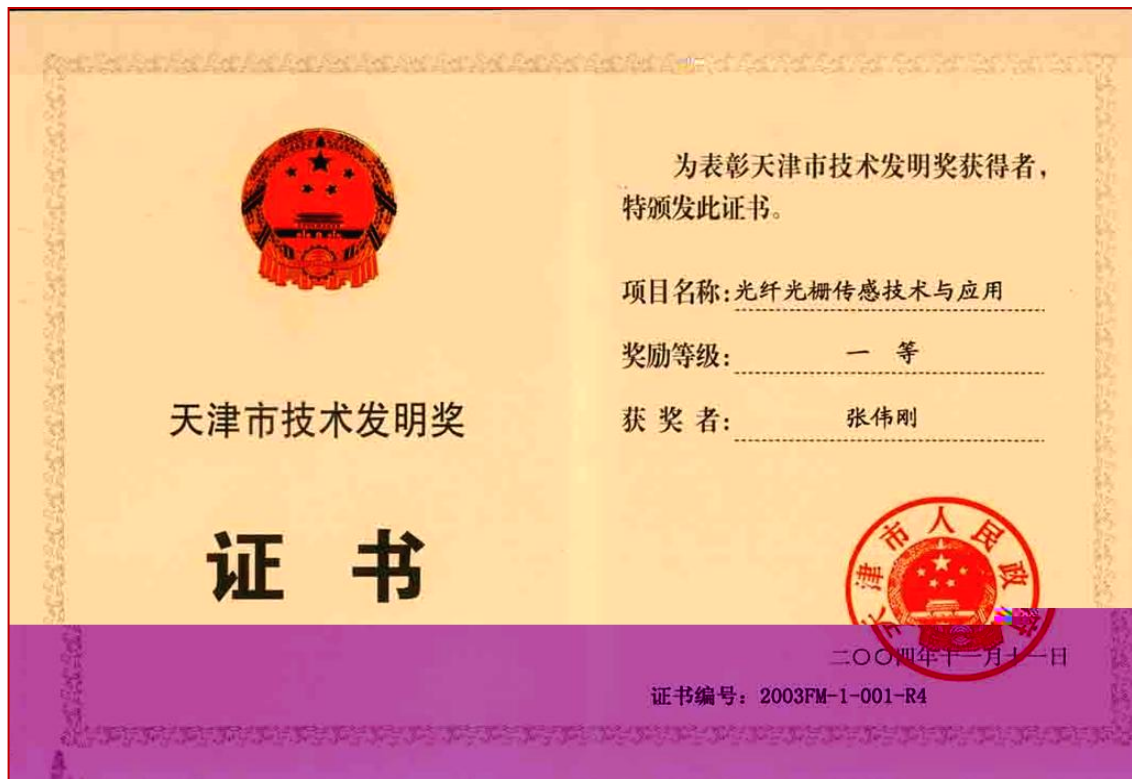
CO₂ LP-CSFG

[*Applied Optics*, 2020, 59(8): 2352-2358]













张伟刚

2019年南开大学教育教学奖励
杰出贡献奖

张伟刚，男，1963年12月生，天津人，工学博士，教授，博士生导师。1982年毕业于南开大学物理系，获学士学位；1985年毕业于南开大学物理系，获硕士学位；1988年毕业于南开大学物理系，获博士学位。1988年留校任教，从事教学和科研工作35年，忠诚于党和人民的教育事业，始终把教学放在重要地位，矢志教研，勤恳耕耘，承担并圆满完成国家级、省部级教育教改项目、教改课题十多项，主讲课程先后被评为国家级精品课、国家级精品资源共享课、国家级精品视频公开课、国家级精品在线开放课程；领衔天津市教学团队“科学素养与科研方法教学团队”，出版专著及教材10多部，发表教改论文30多篇。他在大学生科学素养培育及提升、研究性教学方法创新及应用、科研方法的理论与课题应用、本硕博一线创新培养模式探索等方面取得了突出贡献和业绩。







1.

(1)

(2)





(3)

2.

(1)

(2)

(





)

(

)

(3)

(4)





**教能传道,研达精妙,
教研融合,创新开拓!**

