



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)

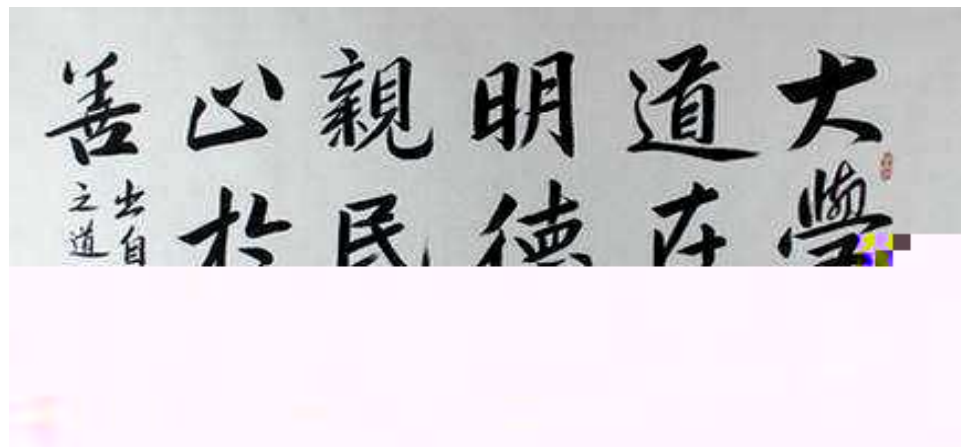
)

(





2.



3.

(1)

(2)





1.

(1)

(2)

(3)





2.

(1)

(2)

(3)

3.

(1)

()

()

(2)





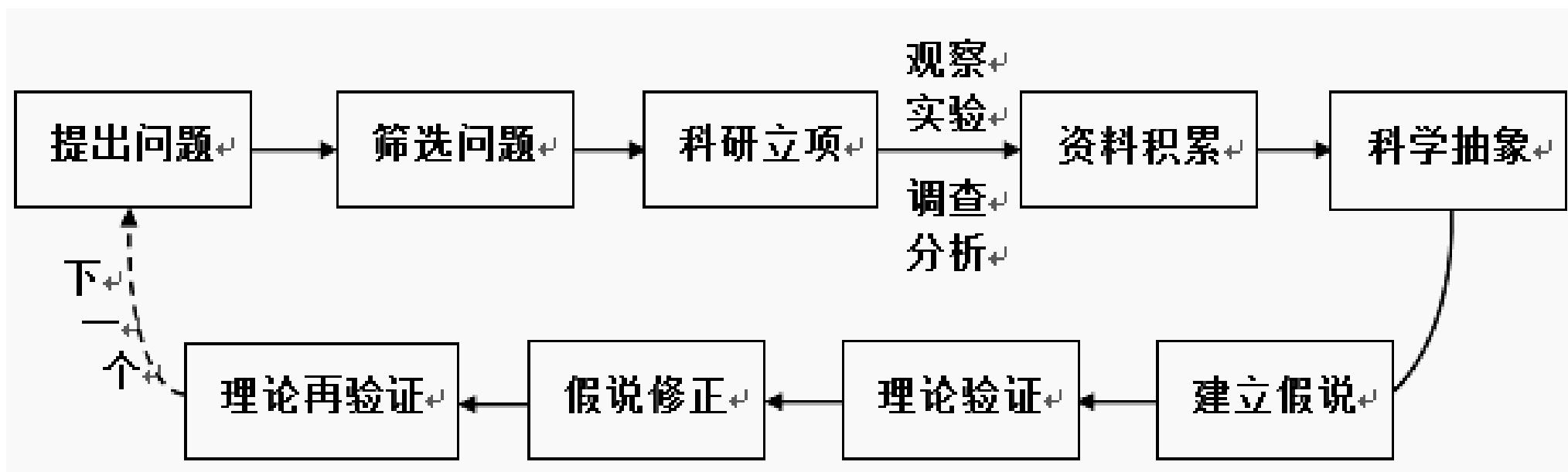
1.

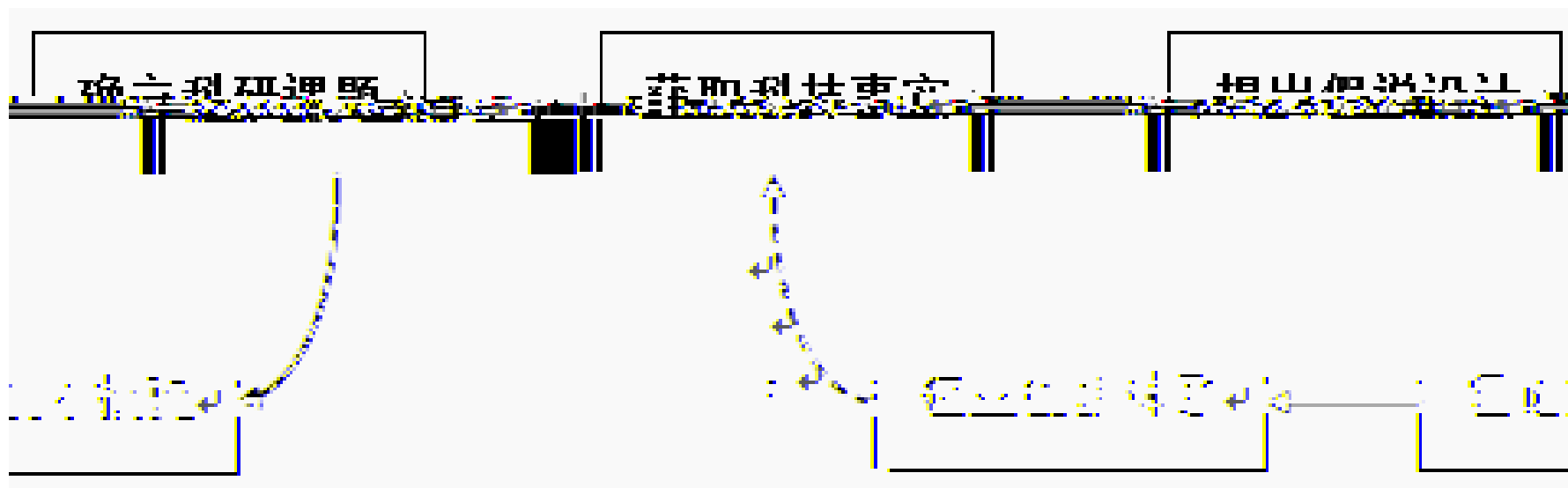
(1)

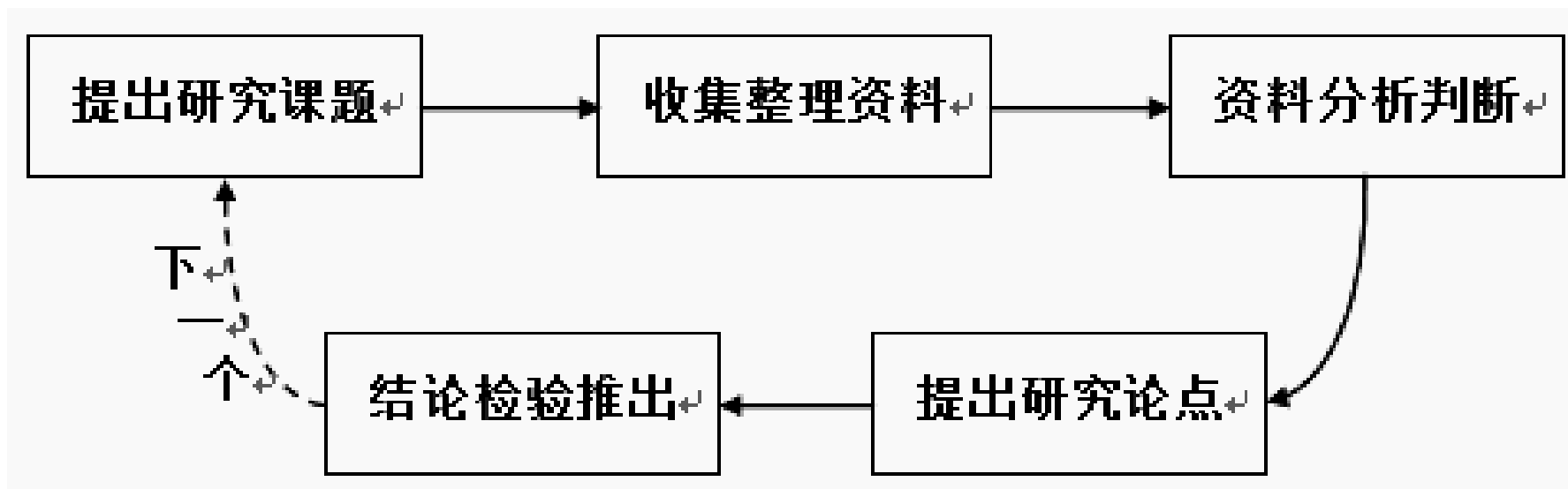
(2)

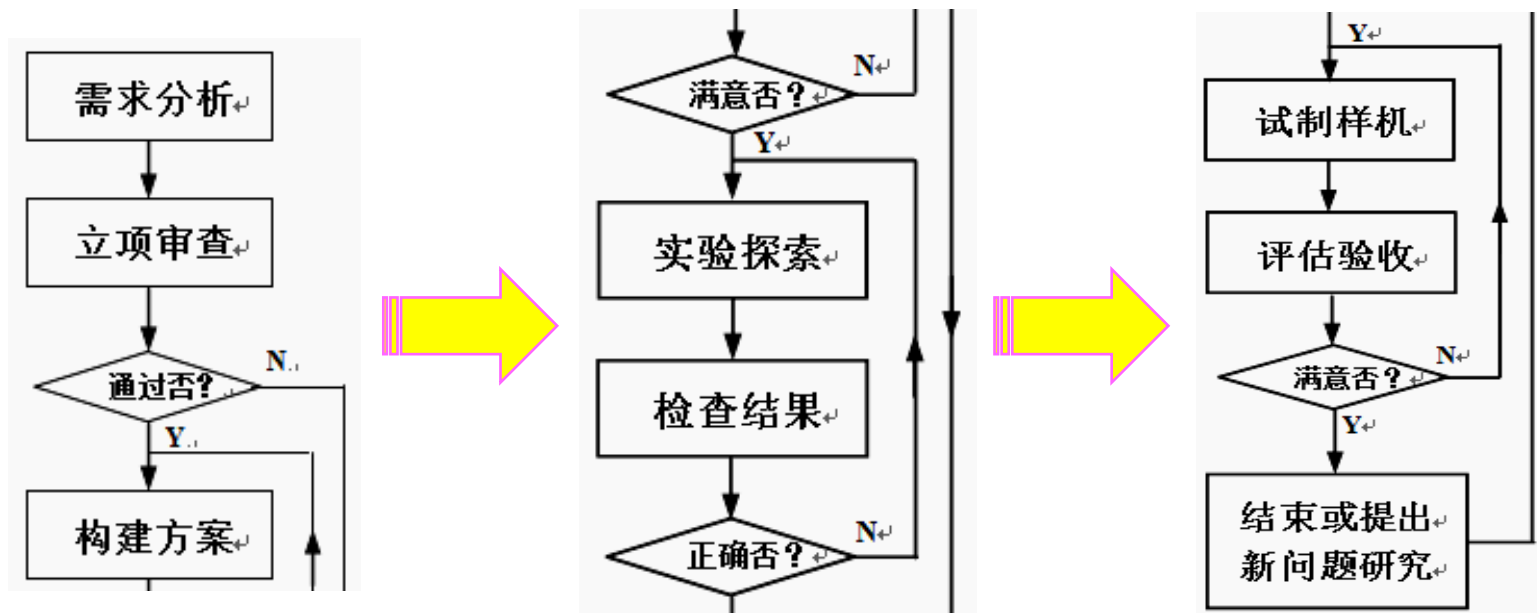
(3)













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



(4)





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、企业管 [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

开课10学期

2021春夏 已运行

更新时间：2021-07-24

累计选课 7.81 万人

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)





(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



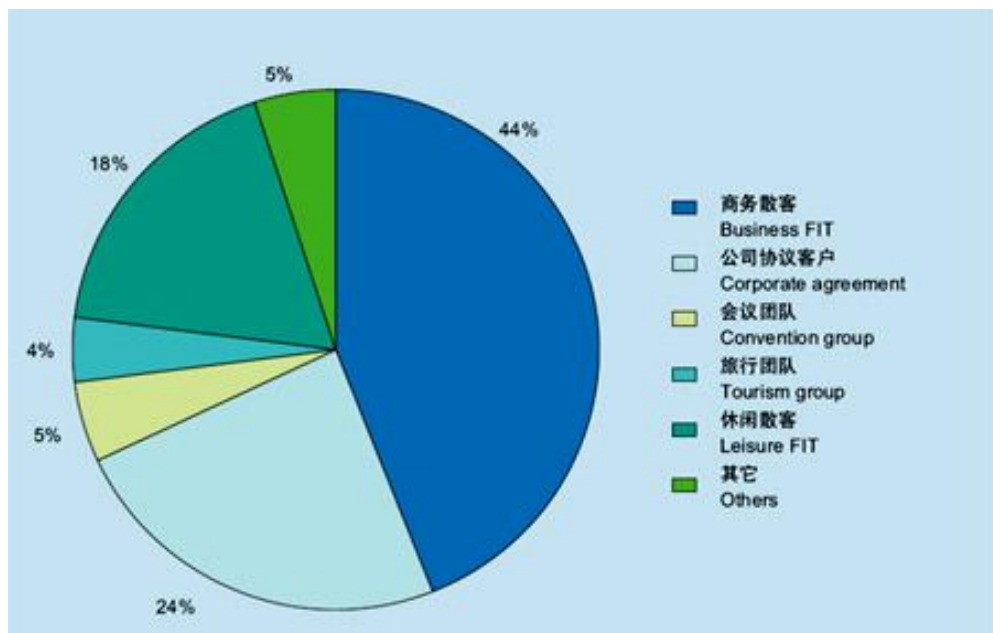
(3)

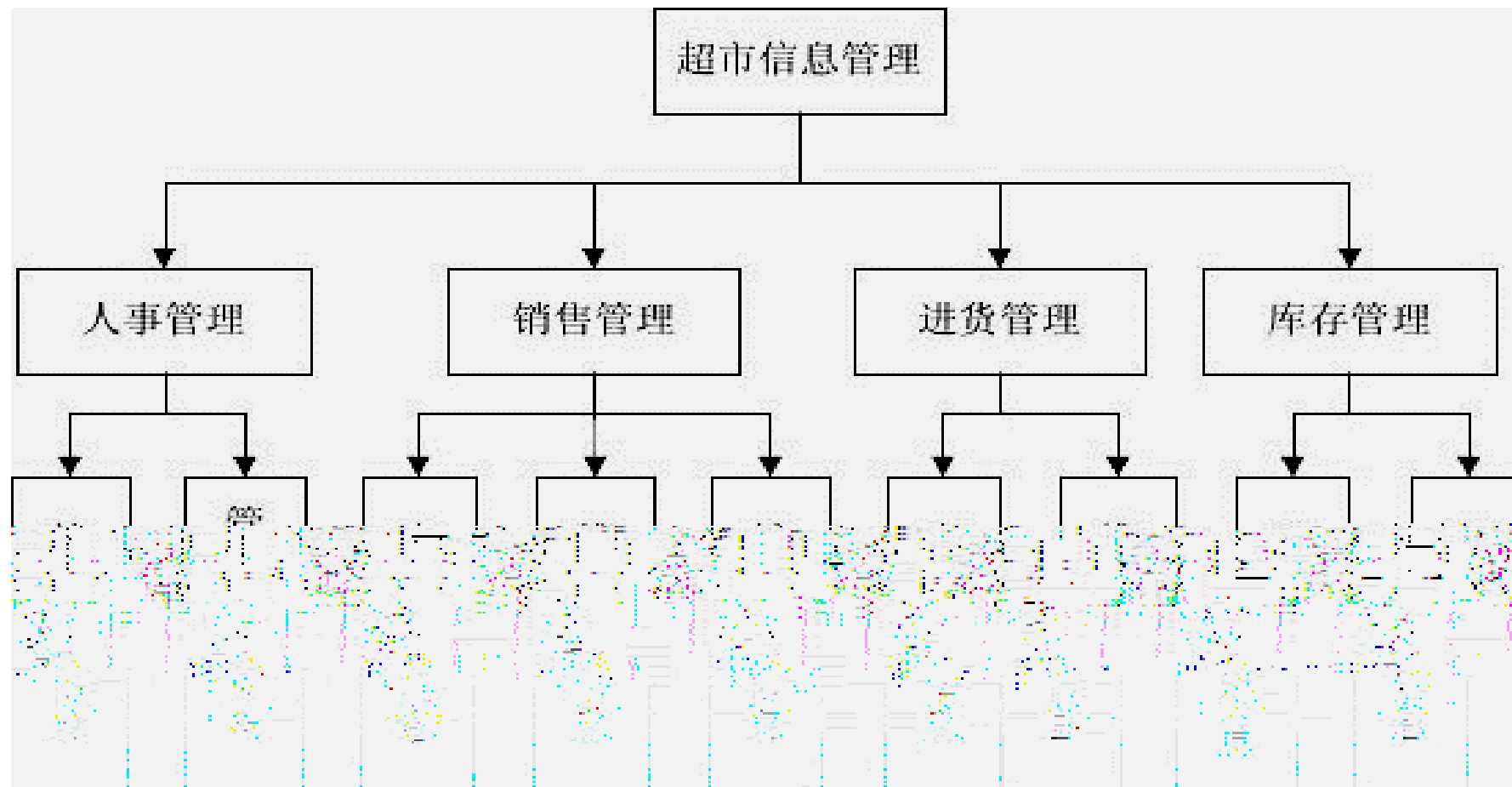




南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary



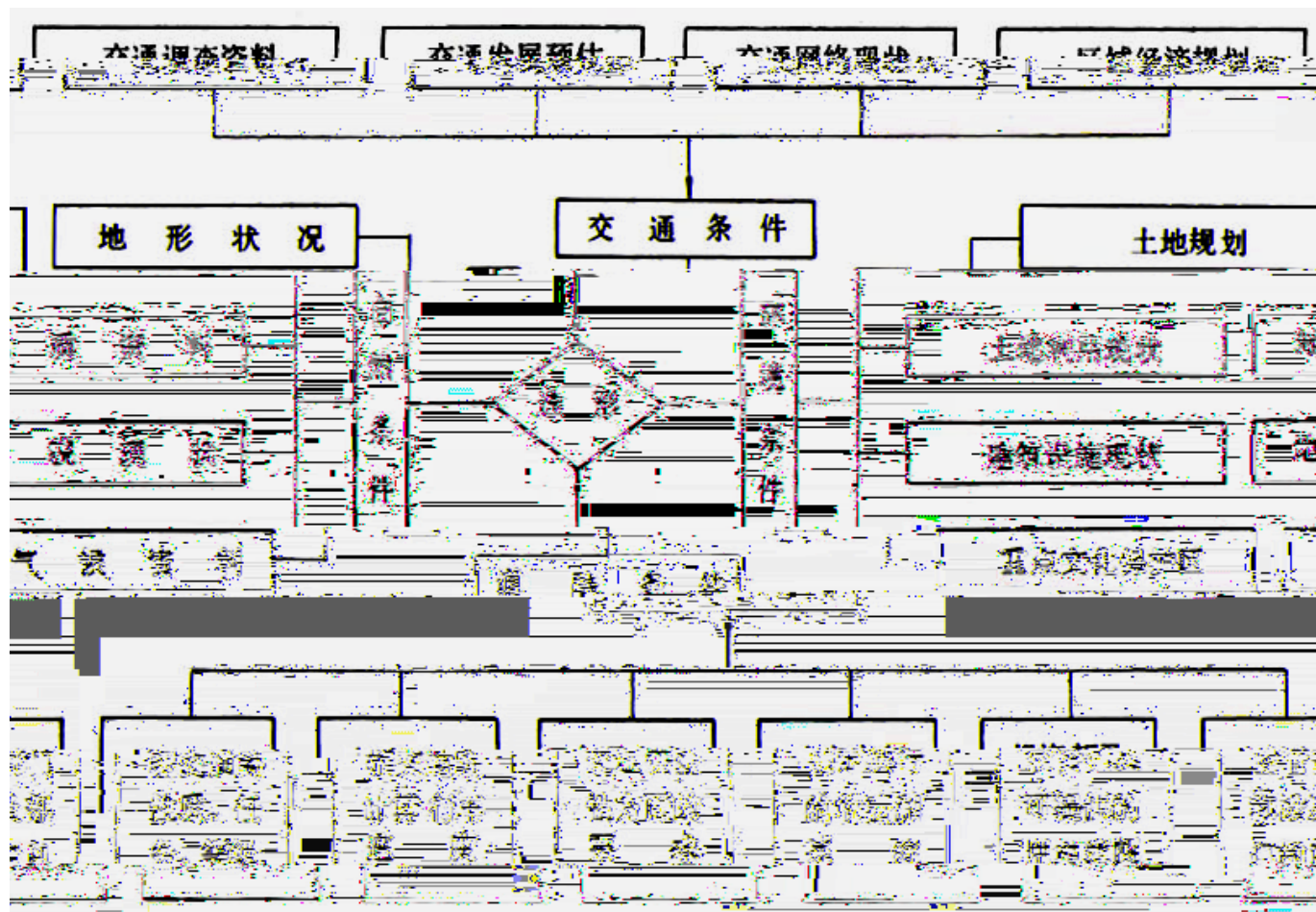
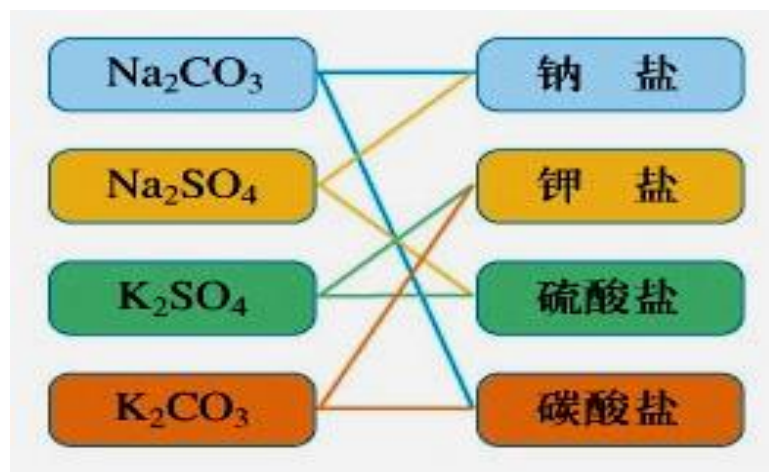
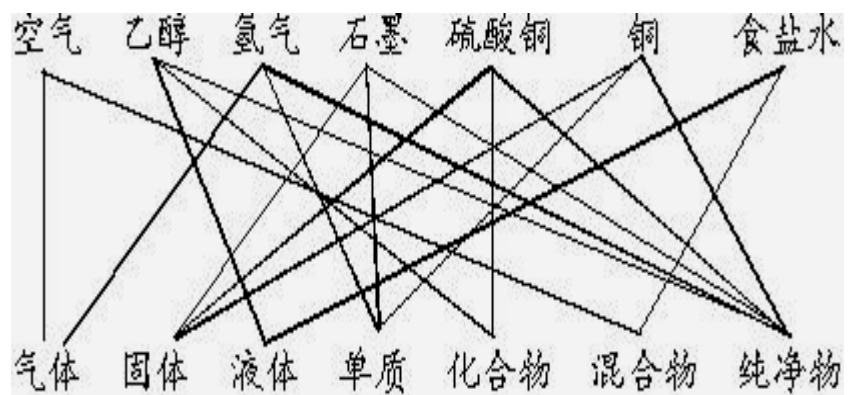


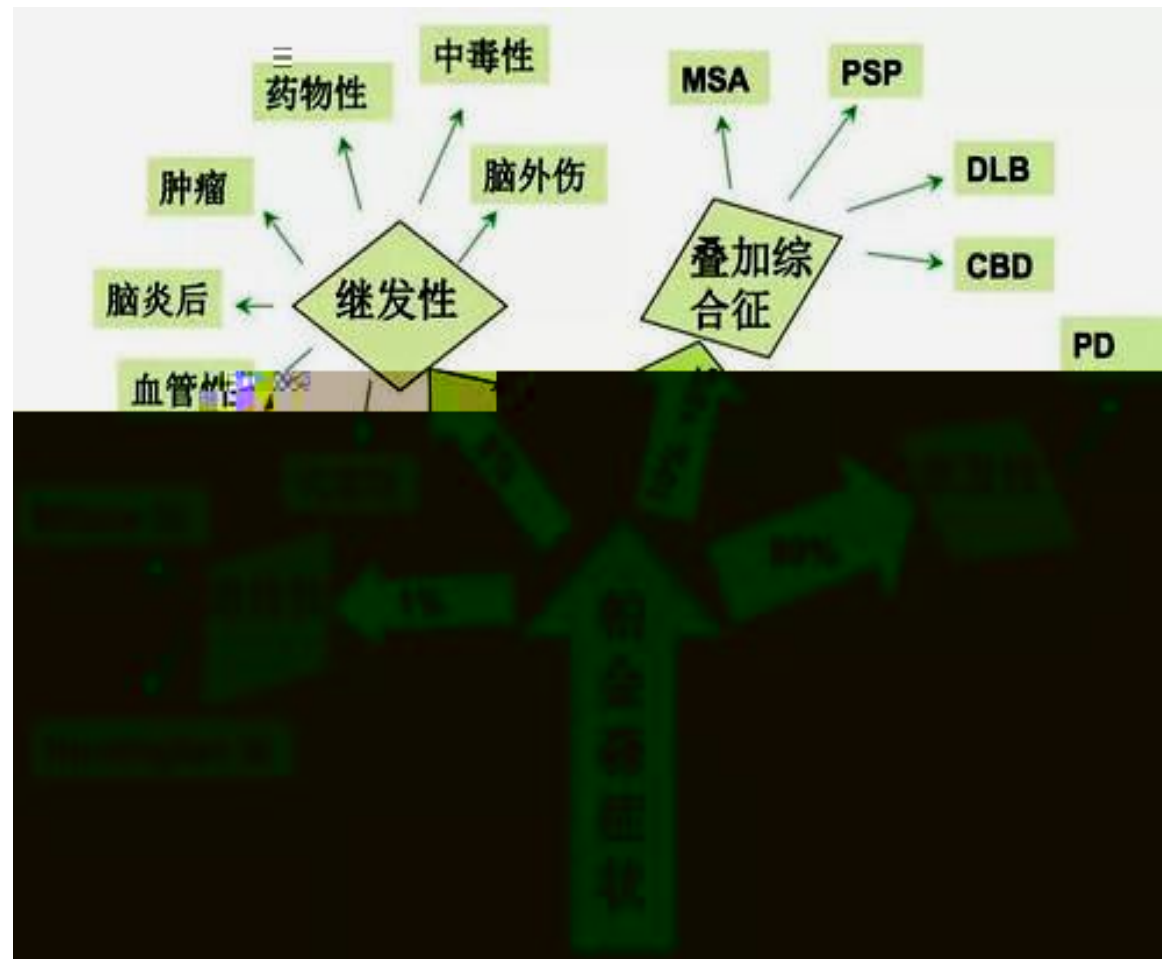




南开大学建校100周年
NANKAI UNIVERSITY
100th Anniversary









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) 研究方法、数据、案例、关系等要素的梳理与呈现

(3) 研究过程新方法的应用、研究工具在研究中的应用

(4) 研究过程与成果模型案例搜集、展示、示范和应用

2. 课题难点

专业科研方法 (1) 在光电信息专业课程教学中如何引入专

探索性问题 (2) 针对 9 门光电信息专业课程须怎样设置

探究性内容 (3) 在本科教学中如何设置科研项目

实践效果进行调研 (4) 采用探究性教学方法怎样对教学





1. 研究意义

使其从中学习引入本科专业课程教学过程，探索培养大学生发现问题、提出问题的意识，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 and 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参考借鉴。

2. 研究目标

以问题为目的。以问题为切入点，以科研方法为指南，以创新思维为激发点，以解决专业问题为目的。联合南开大学、天津大学和天津理工大学具有丰富科研和教学经验的专业教师，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，敢于质疑的探索。

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，敢于质疑的探索。





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》、《光电检测技术及系统》、《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

规律； (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。本课题在《任务书》中提出“准科研实践”环节，旨在通过“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，让学生在解决实际问题的过程中，掌握科研方法，提高自主探究能力。

“准科研实践”环节，在《任务书》中提出“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，旨在通过“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，让学生在解决实际问题的过程中，掌握科研方法，提高自主探究能力。

“准科研实践”环节，在《任务书》中提出“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，旨在通过“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，让学生在解决实际问题的过程中，掌握科研方法，提高自主探究能力。

“准科研实践”环节，在《任务书》中提出“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，旨在通过“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，让学生在解决实际问题的过程中，掌握科研方法，提高自主探究能力。

“准科研实践”环节，在《任务书》中提出“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，旨在通过“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，让学生在解决实际问题的过程中，掌握科研方法，提高自主探究能力。

“准科研实践”环节，在《任务书》中提出“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，旨在通过“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，让学生在解决实际问题的过程中，掌握科研方法，提高自主探究能力。

“准科研实践”环节，在《任务书》中提出“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，旨在通过“问题驱动”、“项目式学习”、“自主探究”等方式，让学生在解决实际问题的过程中，掌握科研方法，提高自主探究能力。





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指导委员会立项的2016年度“重大、”热点、“难点问题”研究课题“将科研方法引入光电信息专业课程的研究性教学方法探索与实践”（编号：





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

科研方法技能、科研实践应用、科研学习结合和科研素质培养5个模块，前3个构成基础模块，后2个为中层及高层模块，形成金字塔式层次结构。

2. 教学方法先进

模拟学术会议、课题组会观摩、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方法，增强了师生互动性，显著提升了教学质量和水平。

理论与实践结合，以问题为导向，将理论知识与实践相结合，注重创新意识培养，大量科学素质培育实例，引导大学生自主学习管理、问题发现与解决以及实践技能训练，提供自主学习指导，提升专业学习能力和课程





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》（张雨刚著）教材，书中提出了素质、品质、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，指明了素质与素养、品质与素养、科学素养与品质、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、研究性教学与学习模型及素养培育阶段论，把大学生科学素养教育划分为两个阶段。其中，基础阶段（大学1-2年级）重在素养培育，以开设“科学素养与培育”等公共通识课为主；提高阶段（大学3-4年级）侧重技能提升，以开设“科学素养与培育”等公共通识课为主，同时开设“科学素养与培育”等选修课。

3. 创建并实施教学新方法

本项目以培育科学素养为目标，以学研探究结合为特征，提出并创建多种培育科学素养的研究性教学方法，并在课程教学中有效应用，如问题引导讲授（问题切入）、课程外实践、科研案例分析（科研方法）、模拟学术会议（经验分享）、课题组会观摩（自主学习）、助教辅助教学（学生参与）、网络互动教学（师生互动）和自主探究（自主学习）等。这些方法应用于本科生课程教学，获得学生们的普遍好评。





项目建设内容和实施路径

一. 项目建设内容

1. 课程设计

内容要点。

设计与实施等。

数量等。

材料章节要点凝练、考试题与作业题

、视频任务安排表等。

(2)章节内容：一章节内容要相对独立，列出2级目录，给出内

(3)课程视频：包括视频脚本设计与编写，视频录制任务分配

(4)考试题库：包括题库结构设计，如客观题、主观题的类型

2. 文件编制

包括课程目标设计、课程大纲编写、课程目录制定、教材

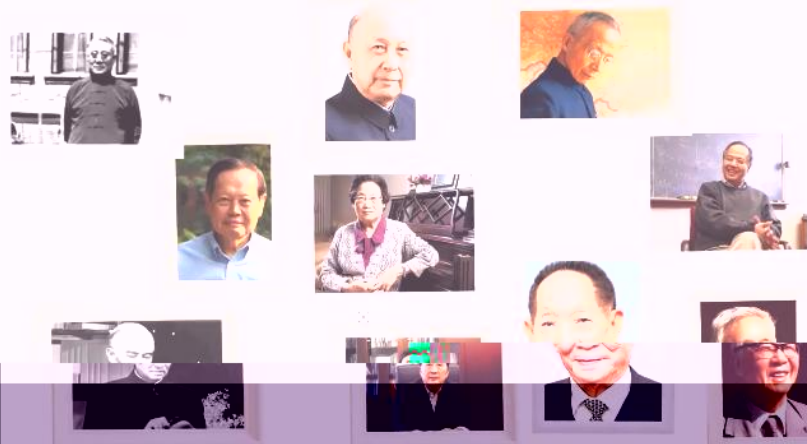
编制、i 课件 PPT 编写、优秀大作业选辑、视频录制计划制定、





科学素养培育及提升

教育学类 (0401)



课程介绍

[申请学校选课](#)

科学素养是从事某项工作时应具备的科学素质及修养，包括科学精神、科学知识、科研方法、问题解决技能等要素。当今世界，科学技术发展迅猛，国家的科技发展和经济建设对拥有高水平科学素养人才的需求日益增高。为适应时代需求，大学生需要不断提升科学素养水平，高校也应全面培育大学生科学素养。 [查看更多](#)

学分 2.0 学时 28 见面课 2次

教师 张伟刚、刘伟伟、赵颖、孙桂玲、严铁毅、张严昕

学校 南开大学

书名 科学素养与培育

作者 张伟刚

出版社 科学出版社

出版日期 2015-12-22

开课5学期

2021春夏 已运行

更新时间：2021-07-24

累计选课 1.32 万人

本学期合计5,358人

累计学校 79 所

本学期合计43校

累计互动 10.56 万次

本学期合计43校

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





天津市教育委员会文件

津教政办〔2021〕32号

天津市教育委员会关于公布2021年天津市高校课程思政

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、史国良、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

人高校：各普通高等学校、高职院校、独立设置

市高校课程思政示范课 根据《市教委关于开展2021年天津

《市教委关于公布2021年天津市高校课程思政





A.

B.

C.

D.

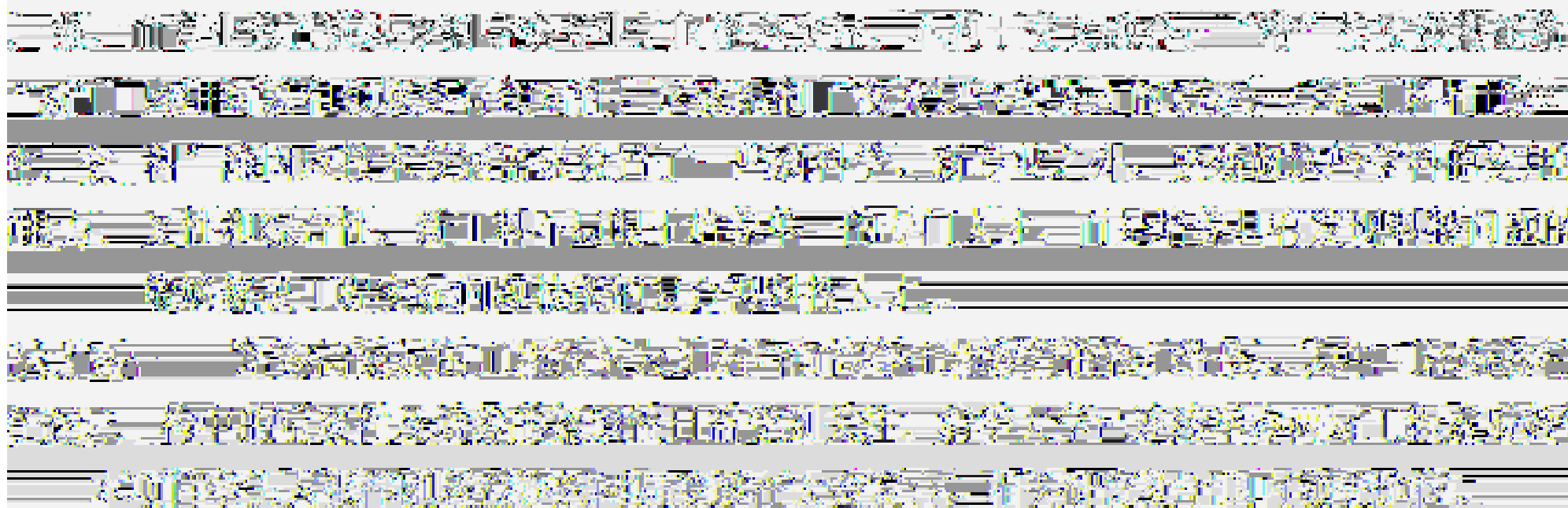
2019 1 -2020 12





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“去”、“精”特点。其中的“去”指专业设置特色





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

3. 已有的研究基础、研究目标

在科学素养模型和理论建立、研究性教学方法探索与实践、科学素养教育模式探索与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。

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，创设工程素养教学新方法，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，分析教学法差异和教思。





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

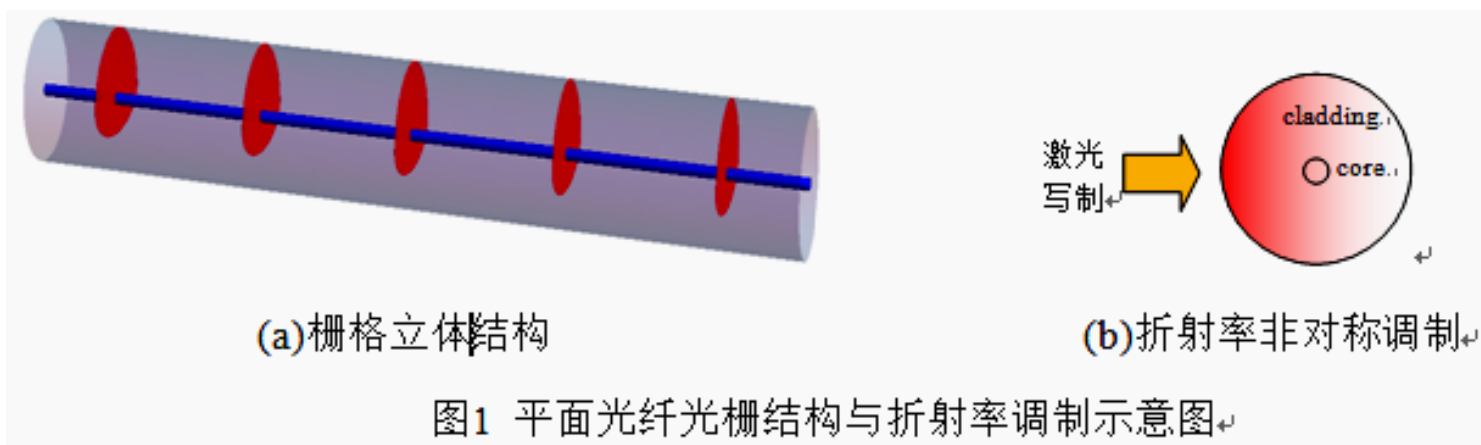
(3)

(4)

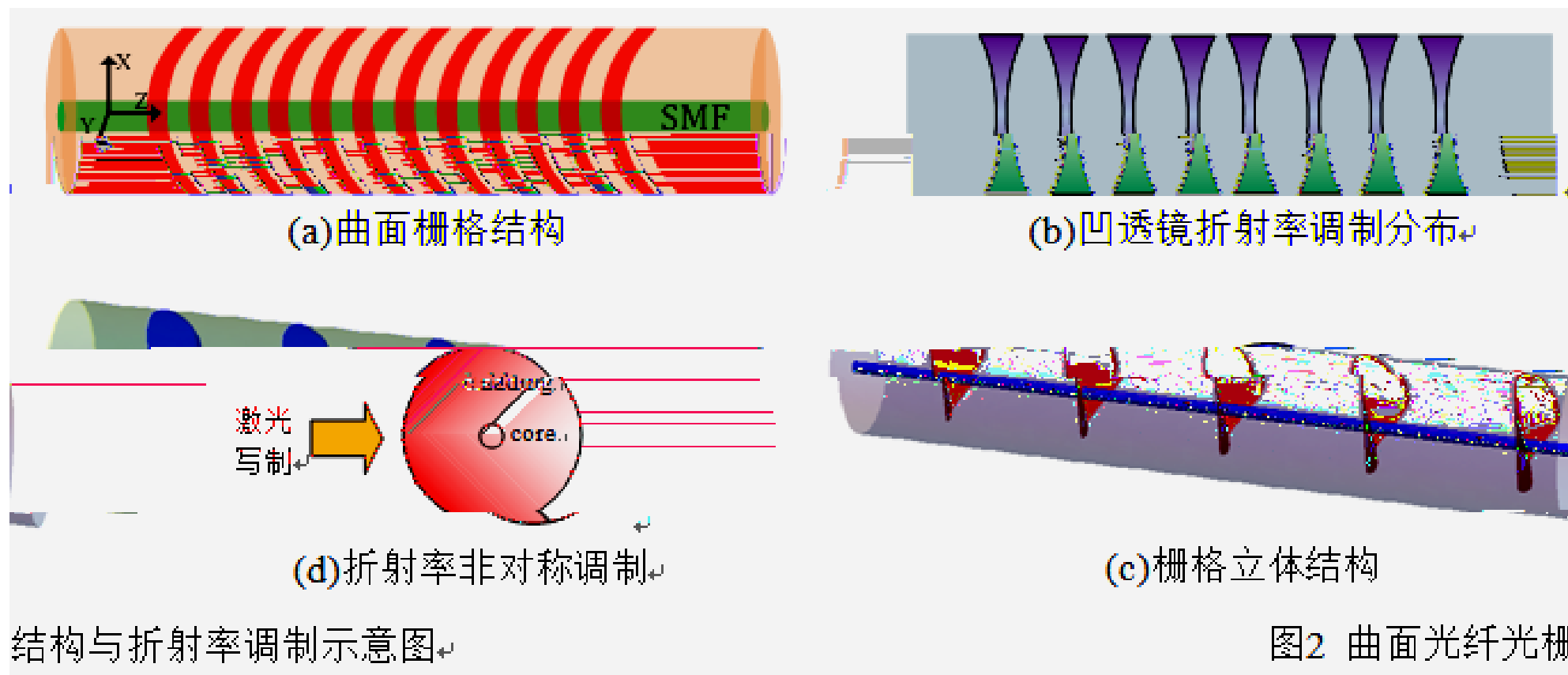
2019 1 -2022 12

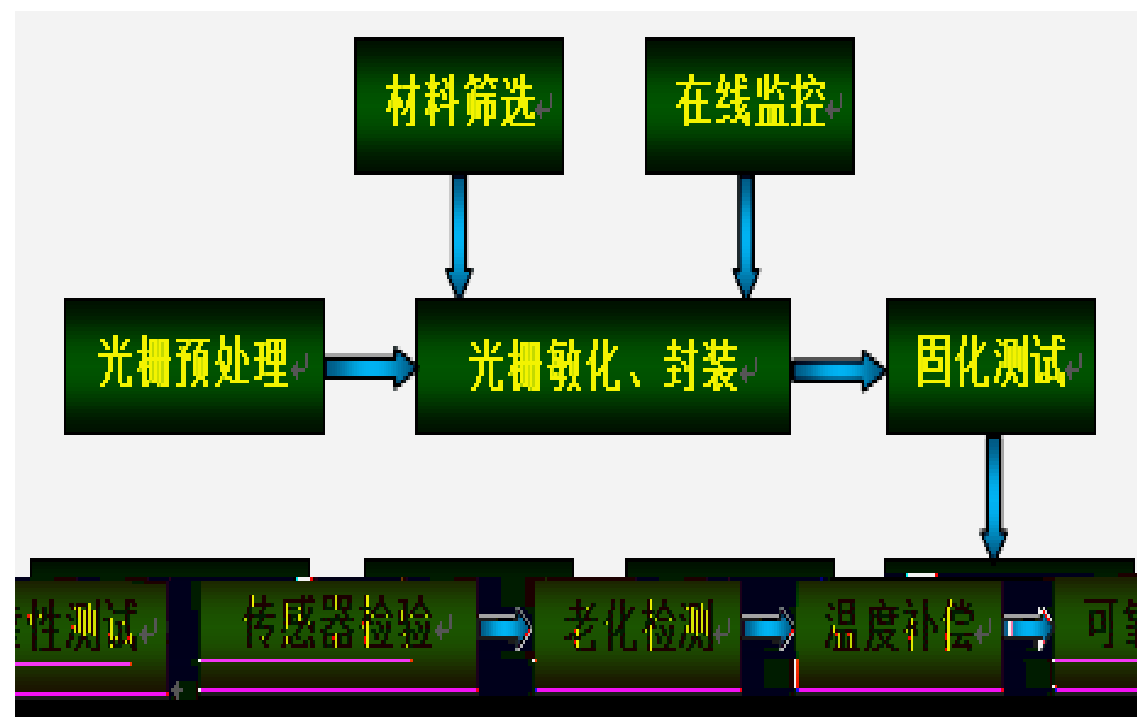
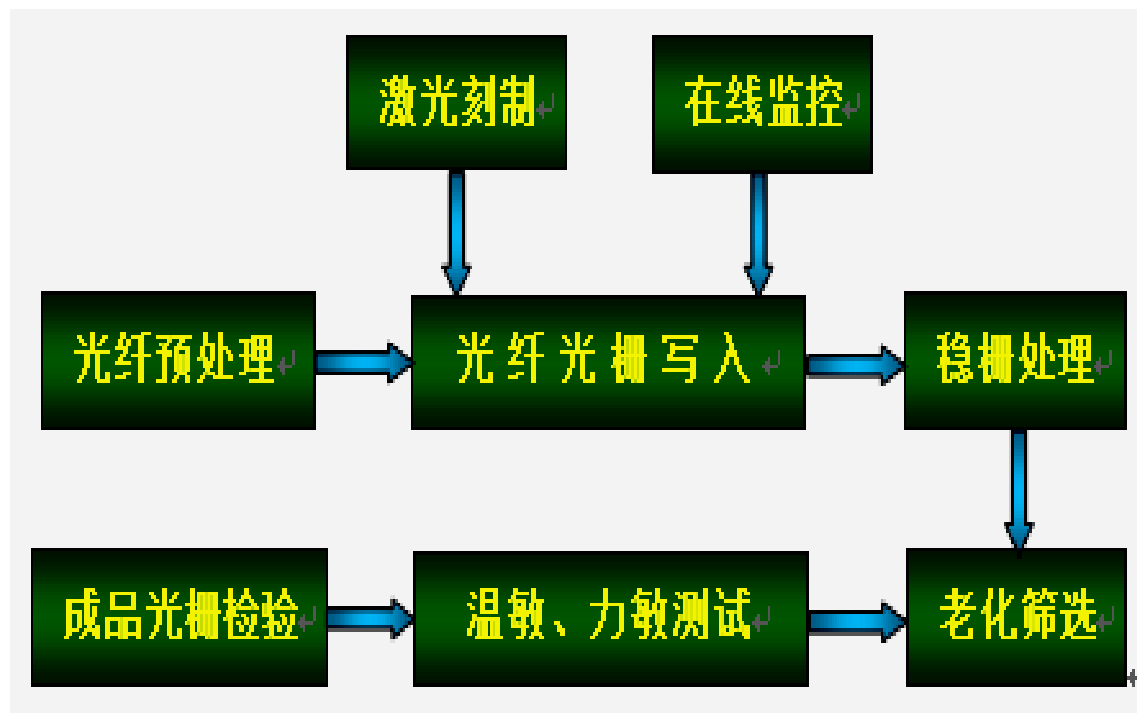


A.



B.





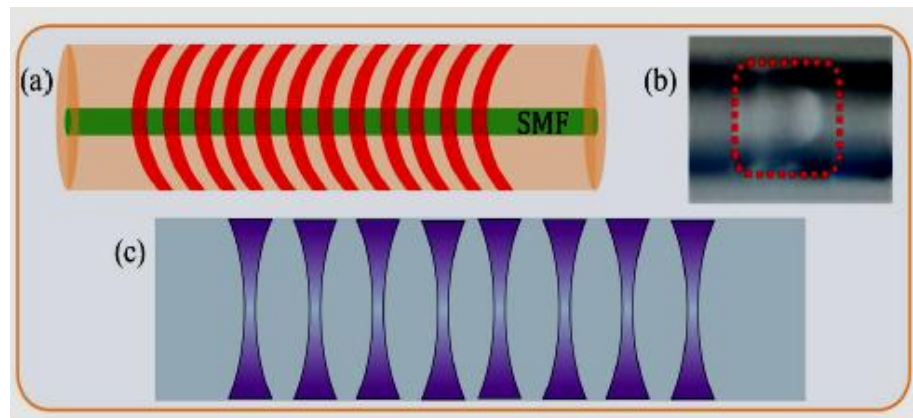
C.

[1]

CO₂

LP-CSFG

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

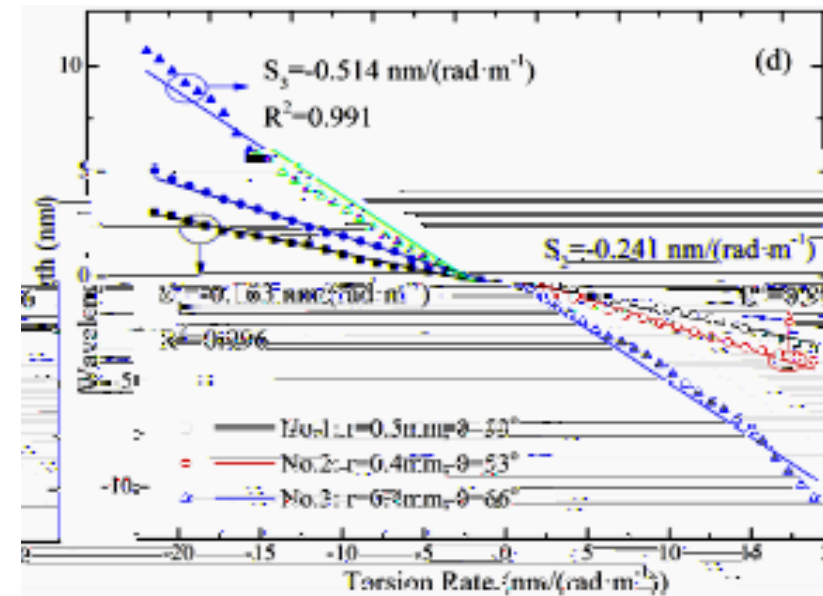
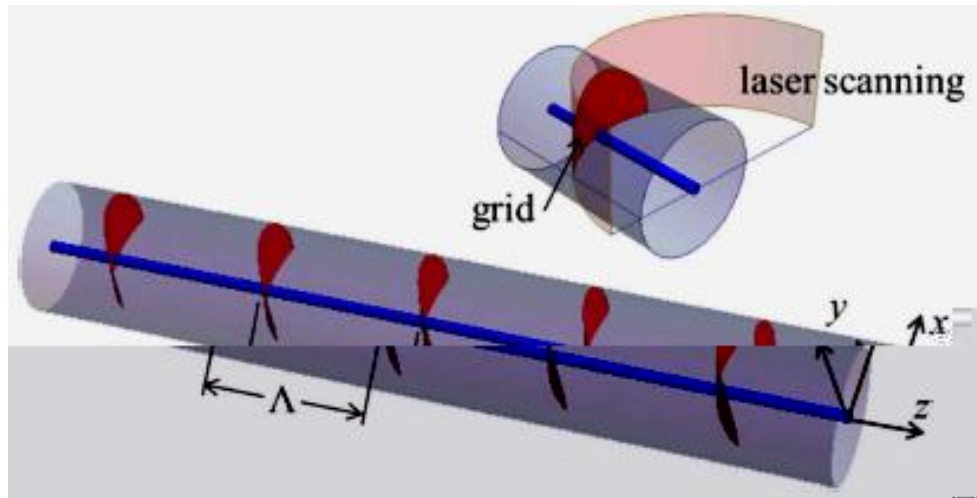


[2]

CO₂

LP-CSFG

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

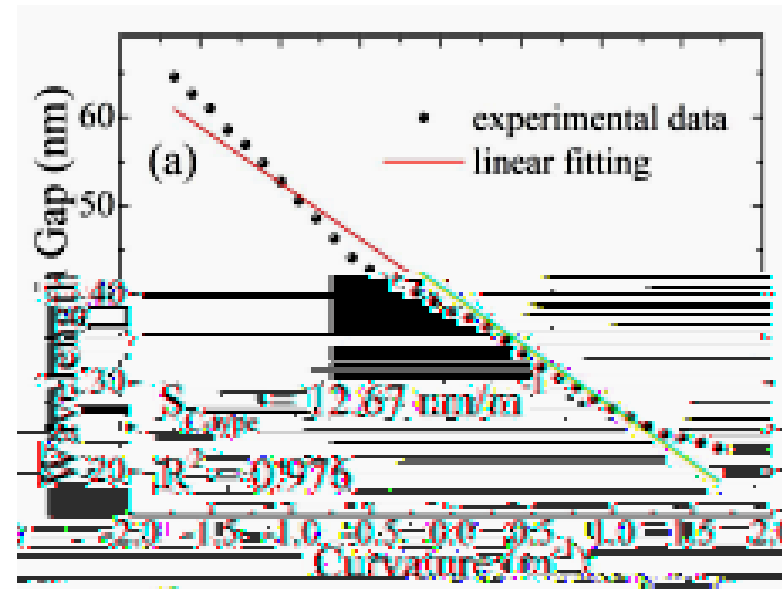
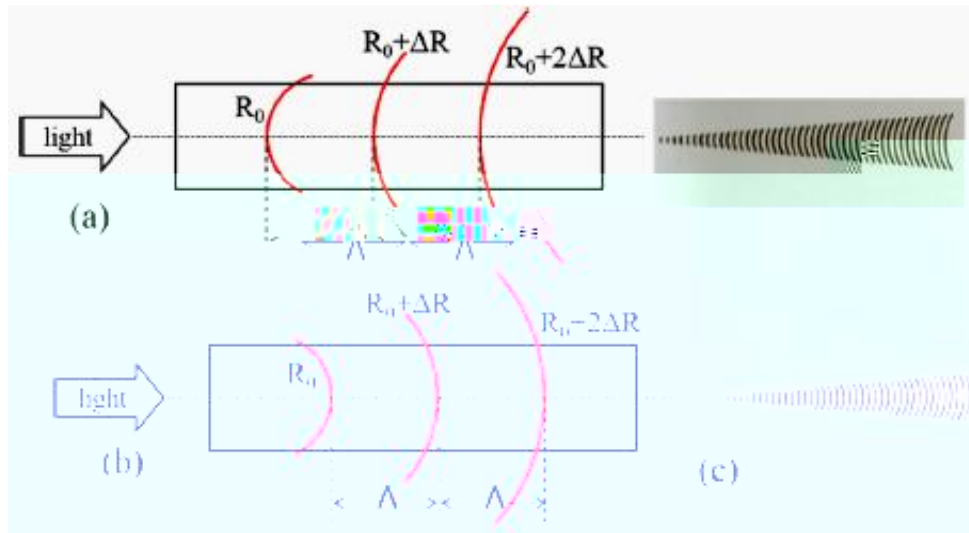


[3]

CO₂ LP-CSFG

[*IEEE Photonics Technology Letters*,

2021, 33(10): 499-502]

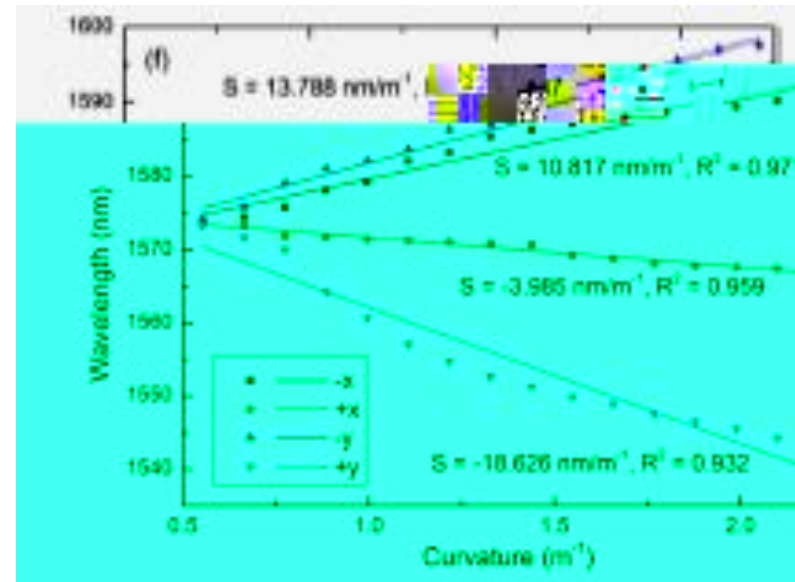
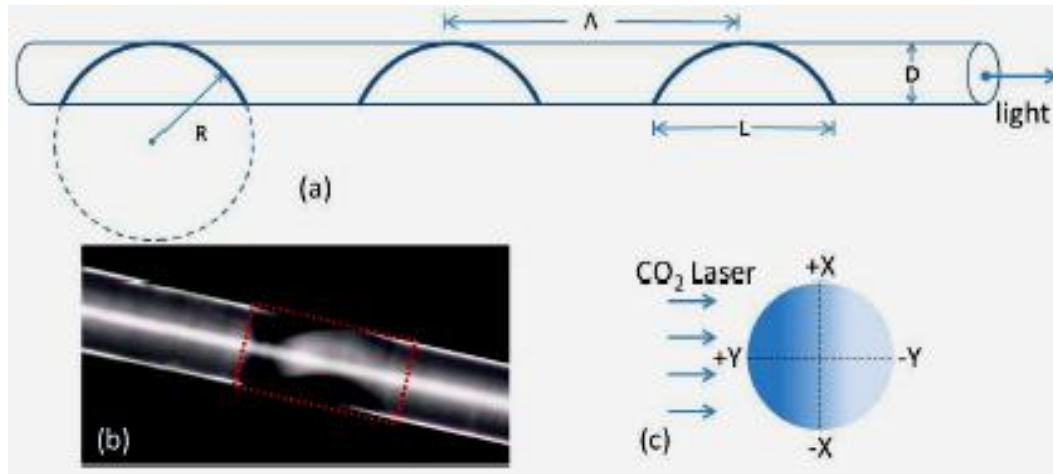


[4]

CO₂

LP-CSFG

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



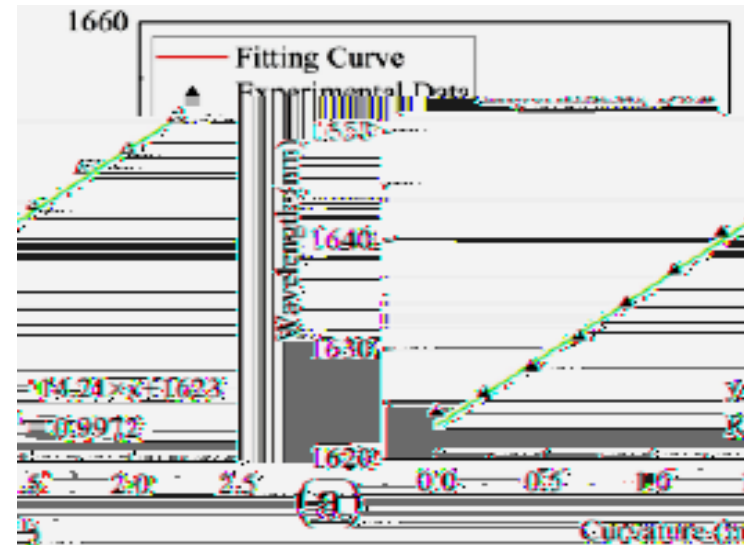
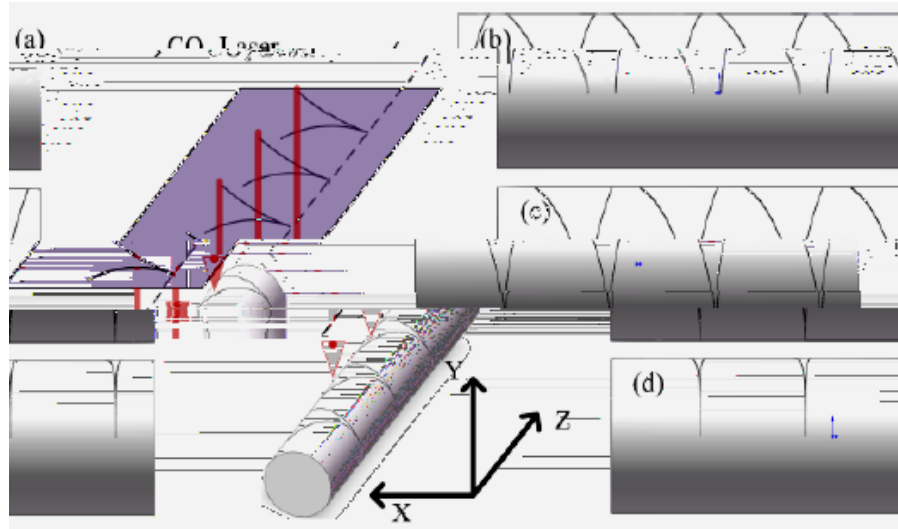
[5]

CO₂

LP-CSFG

,

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

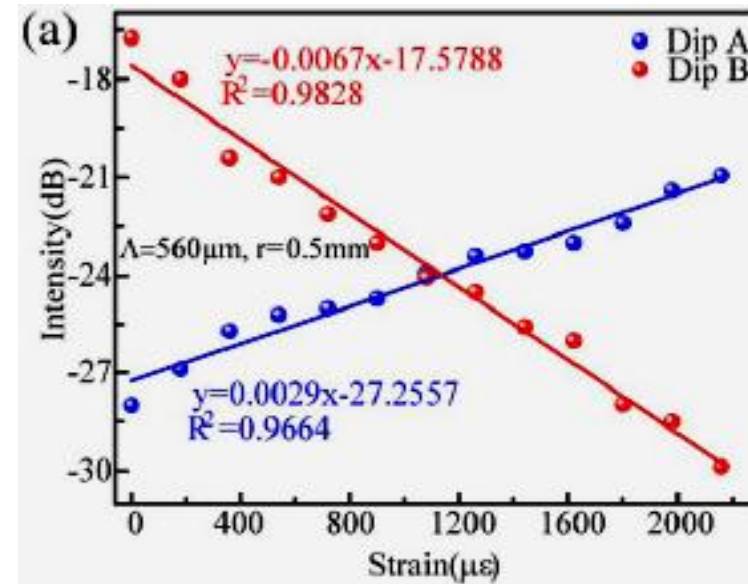
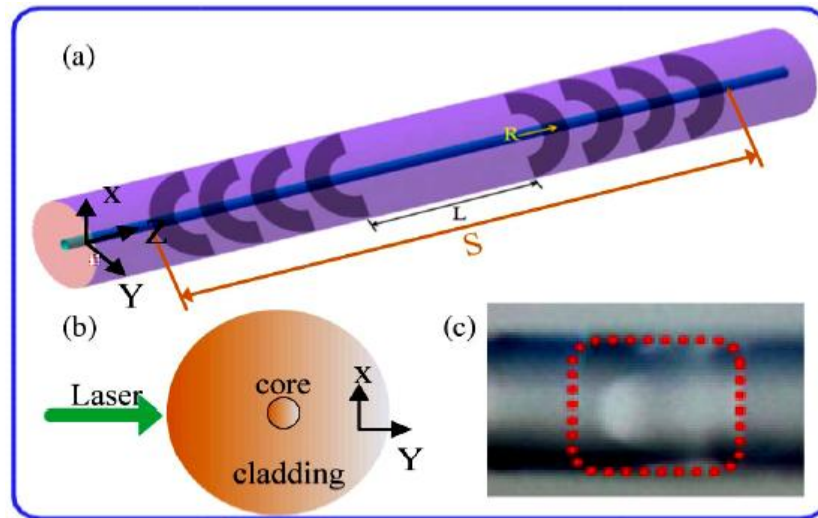


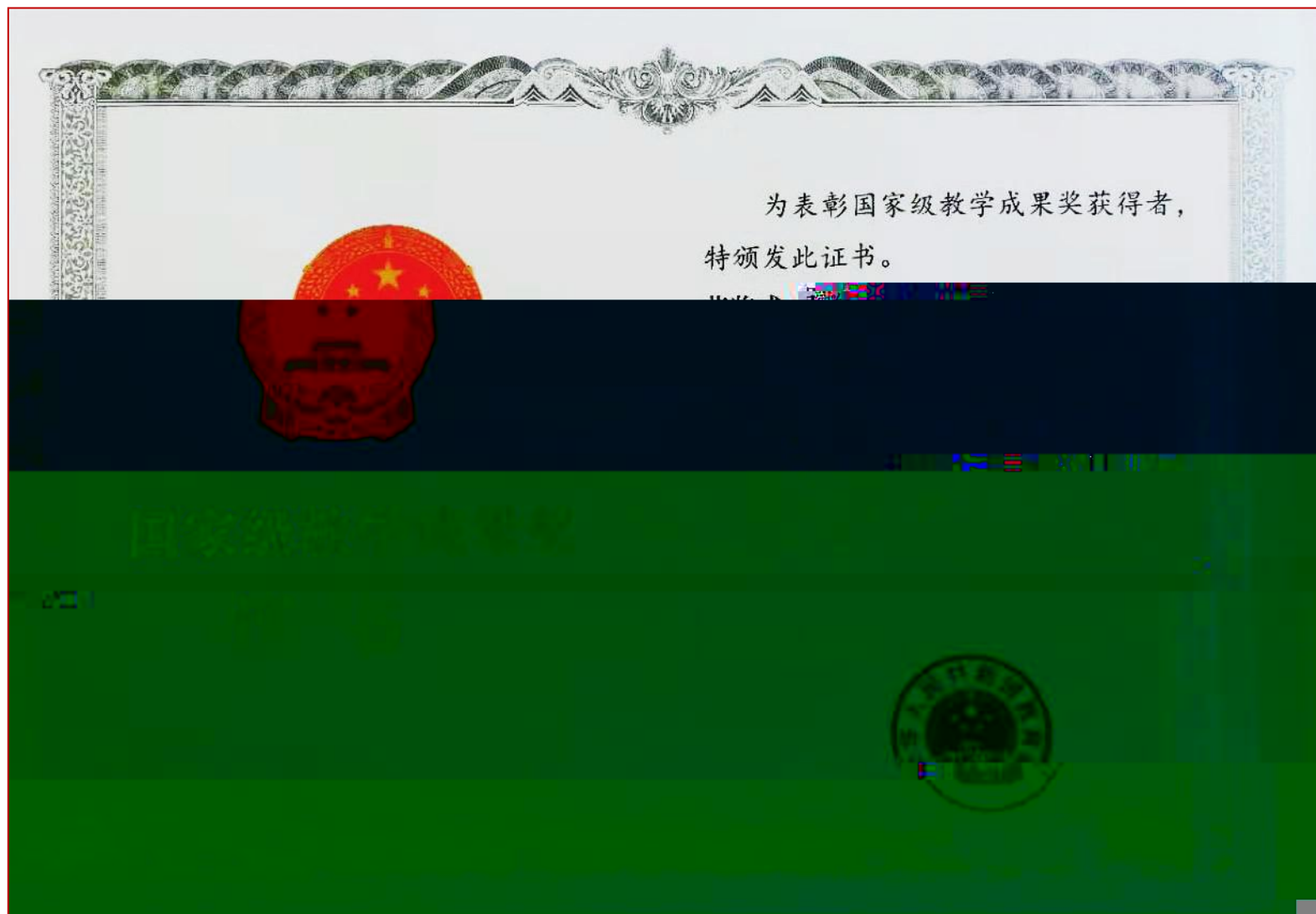
[7]

CO₂

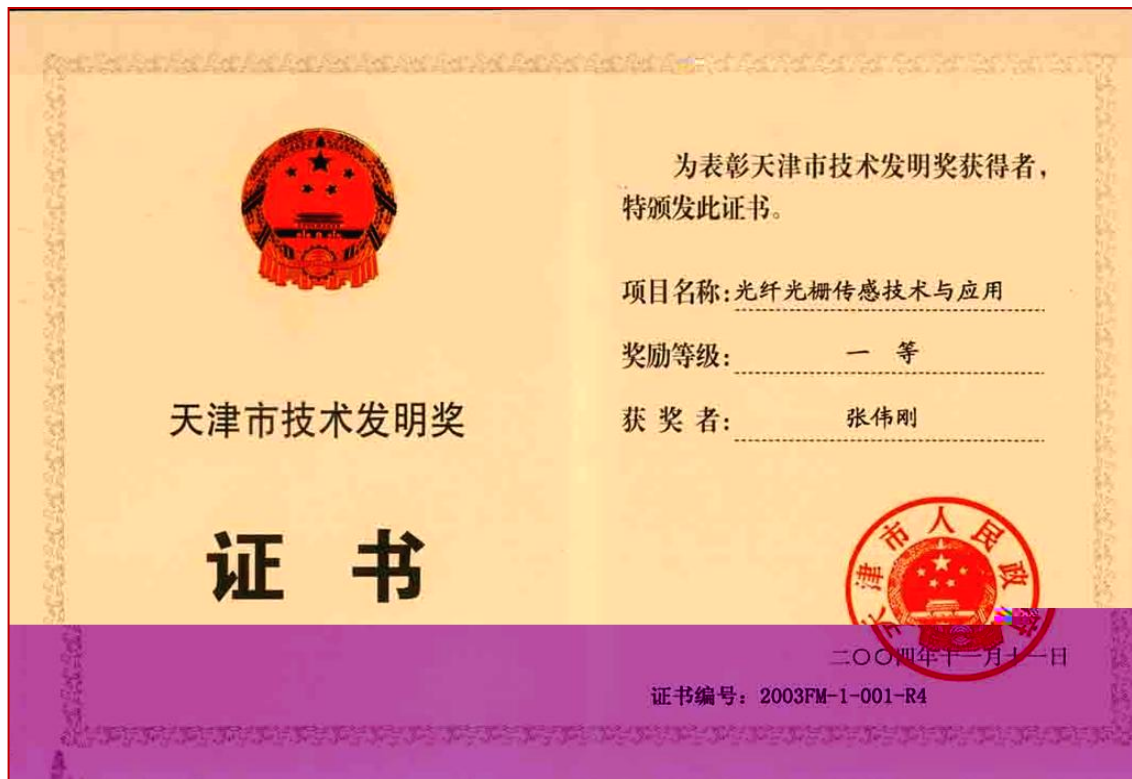
LP-CSFG

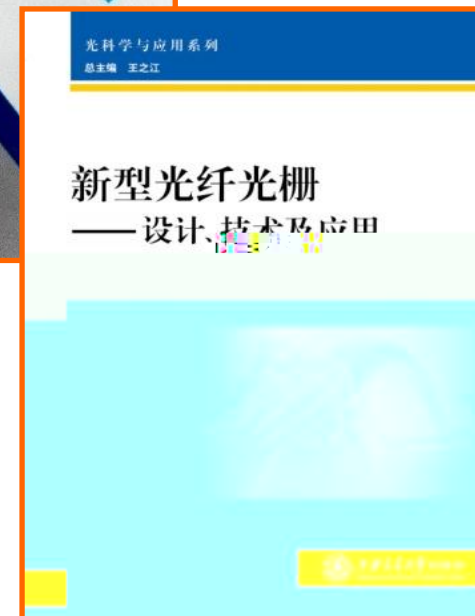
[*Applied Optics*, 2020, 59(8): 2352-2358]













张伟刚

2019年南开大学教育教学奖励
杰出贡献奖

张伟刚，男，1978年10月生，天津人，博士，副教授，硕士生导师。2003年毕业于南开大学，获博士学位。2003-2004年在美国加州大学圣地亚哥分校做博士后。2004年回国，在南开大学从事教学和科研工作。2008年入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”。2011年入选天津市“1311”人才工程。2013年入选教育部“长江学者奖励计划”。2015年入选天津市“1311”人才工程。2016年入选教育部“长江学者奖励计划”。2017年入选天津市“1311”人才工程。2018年入选教育部“长江学者奖励计划”。2019年入选天津市“1311”人才工程。







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!**

