



哈爾濱工業大學(深圳)

HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SHENZHEN



论文写作指导

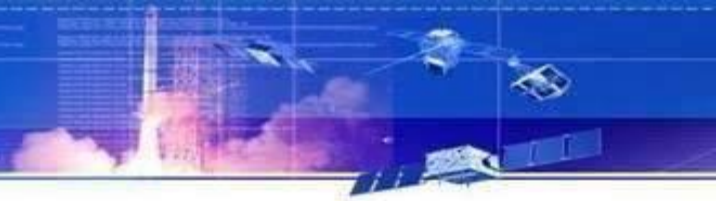
漆舒汉

计算机科学与技术学院

哈尔滨工业大学（深圳）



课程简介



1. 任课老师：漆舒汉

- 信息楼1703室
- shuhanqi@cs.hitsz.edu.cn

2. 参考教材及课程

- 研究生学术道德与学术规范百问，复旦大学出版社
- 如何写好研究生学位论文，哈工大徐文福
- 研究生如何造就优秀的学术论文，清华大学高飞飞
- 科研小白入门指南，清华大学高天宇

3. 本课程考核制度

课程目的就是要解决学生们以下疑问：

- 为什么要学习这门课程？我能从本门课程学到什么？
- 什么是研究生的能力建设？
- 如何训练科研和学术论文写作能力？
- 如何撰写符合哈工大写作规范的学位论文
- 什么是学术道德规范？如何避免学术不端？

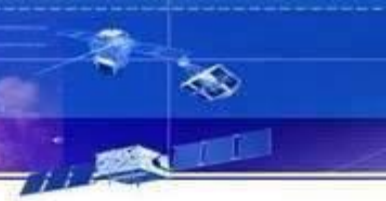


上半章

哈工大学术/学位论文写作及答辩

廖清

哈工大学术论文写作及答辩



◆ 哈工大**学术**/学位论文写作及答辩

一、基本**常识**与**基本要求**

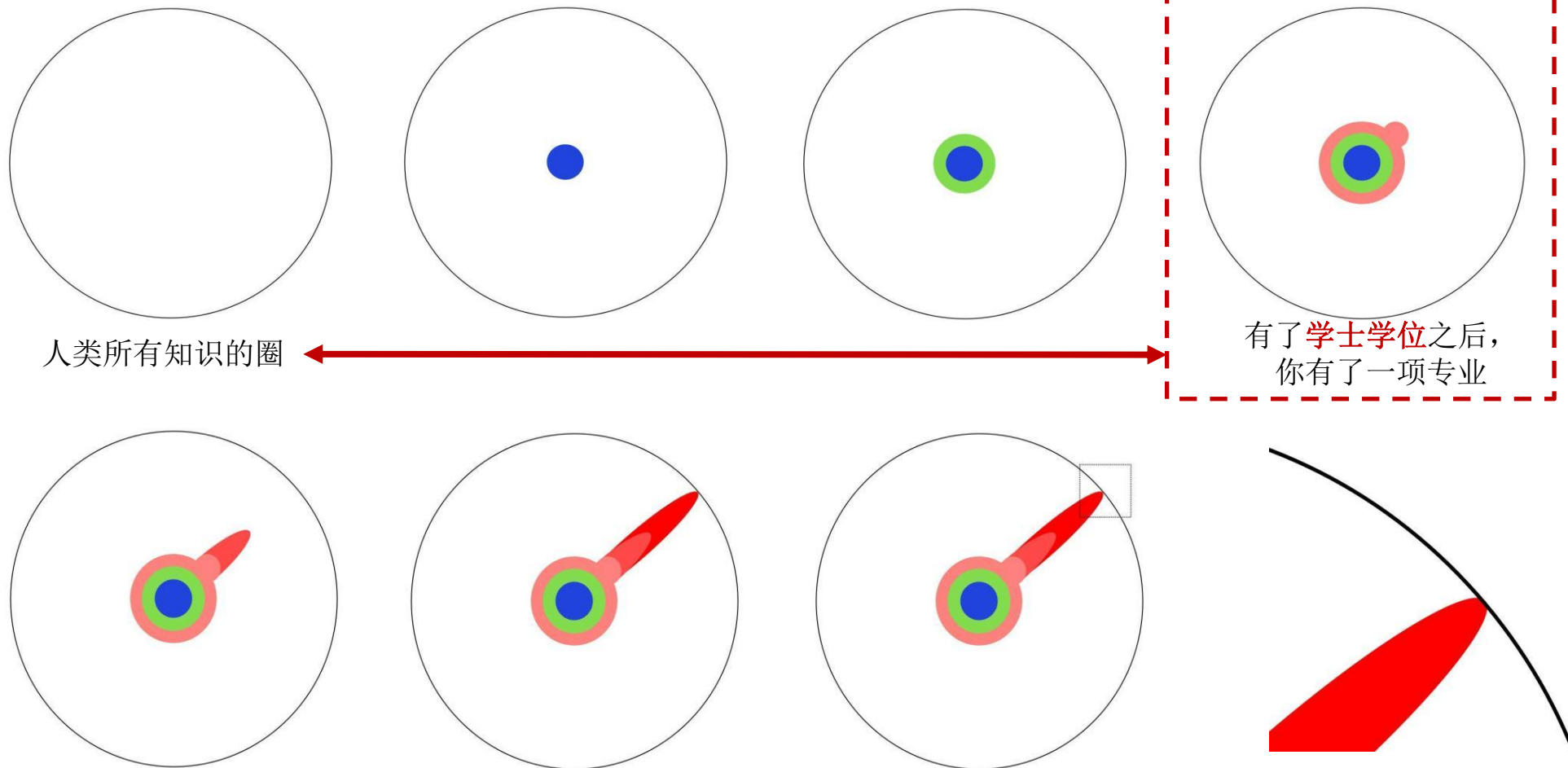
二、学术/学位论文的**逻辑思路**与**框架**

三、如何写好**学术/学位论文**

四、如何做好**会议汇报/学位答辩**

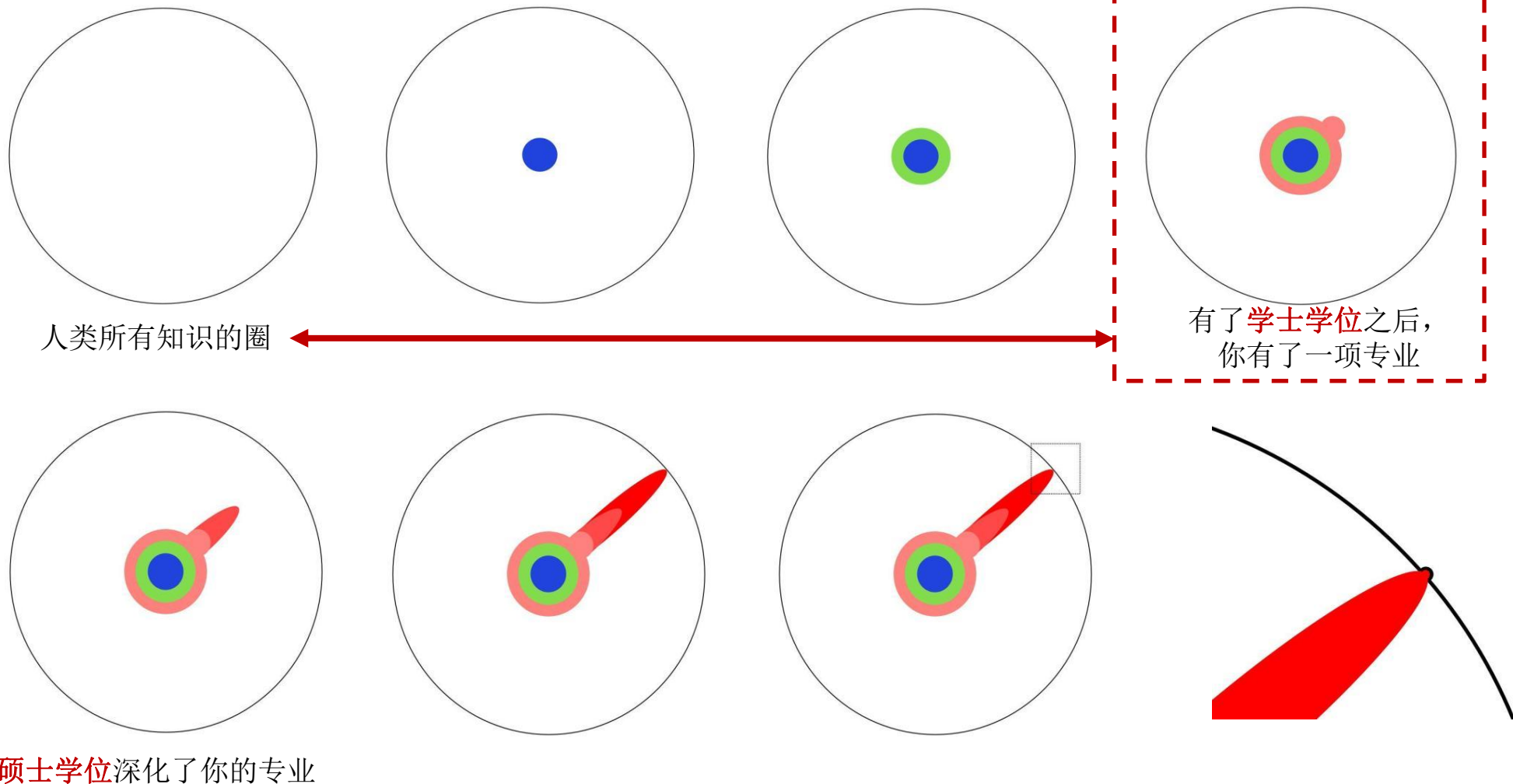
一、基本常识与基本要求

1. 本科生vs.硕士生vs.博士生



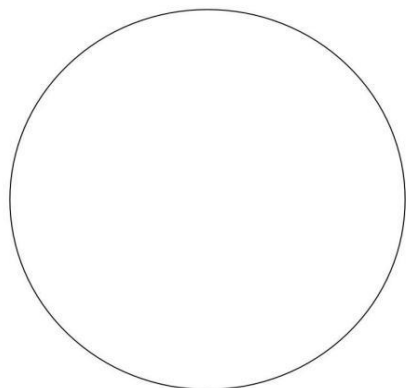
一、基本常识与基本要求

1. 本科生vs.硕士生vs.博士生

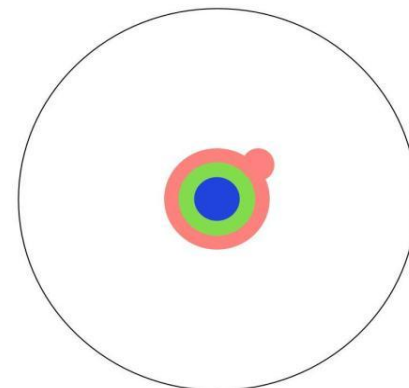
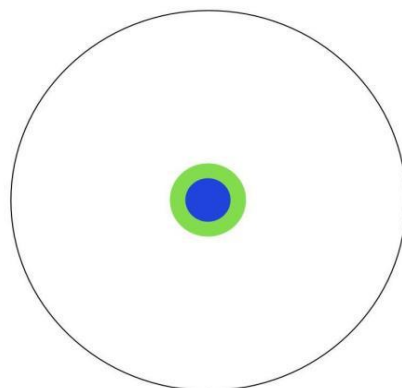
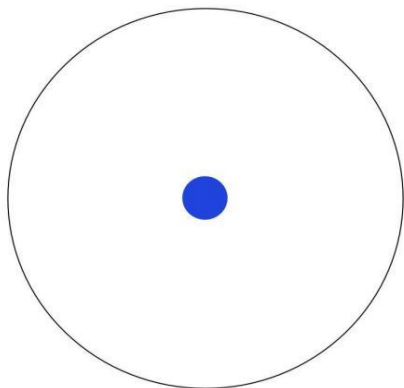


一、基本常识与基本要求

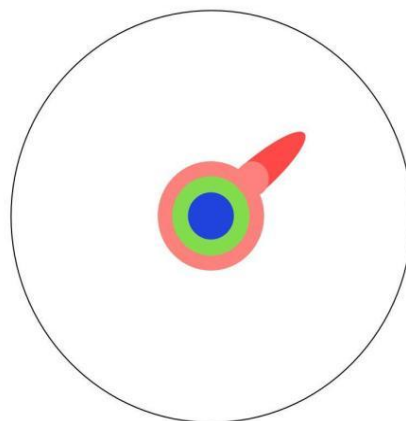
1. 本科生vs.硕士生vs.博士生



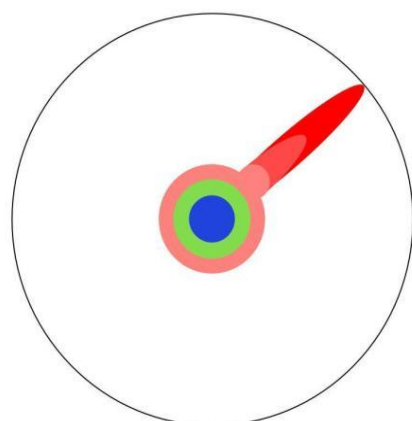
人类所有知识的圈



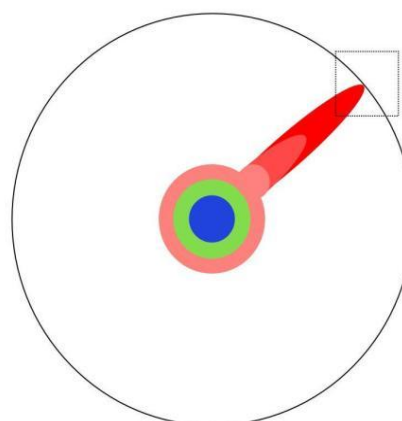
有了学士学位之后，
你有了一项专业



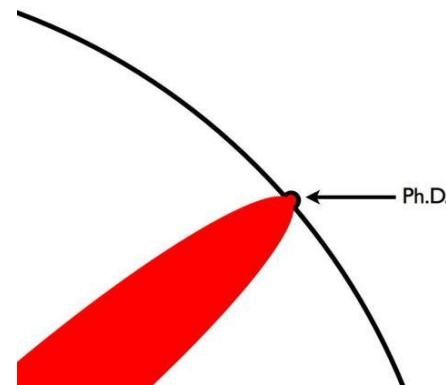
硕士学位深化了你的专业



阅读研究论文能让你
你触碰到人类知识的边缘



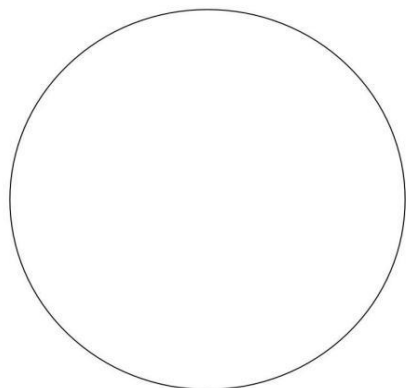
你在边缘专攻了一些年



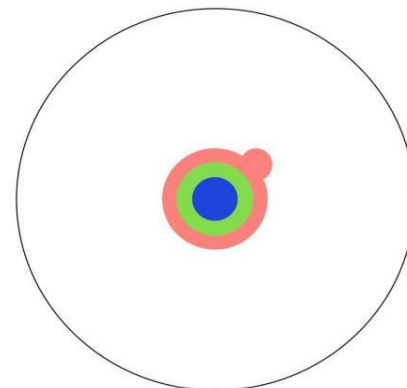
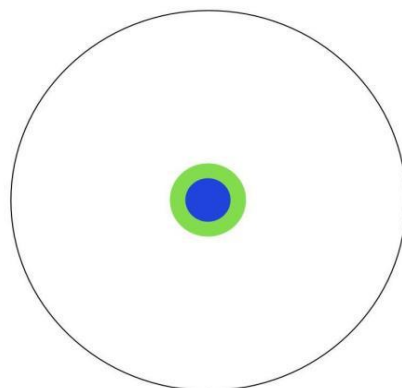
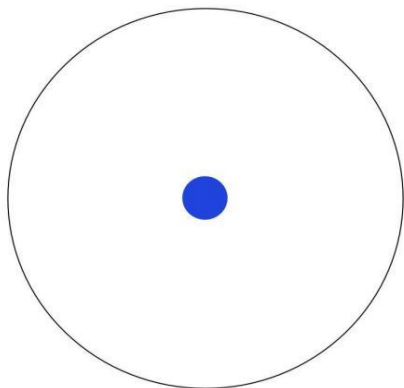
在边界取得了一点收获
所做的突破被称为**博士学位**

一、基本常识与基本要求

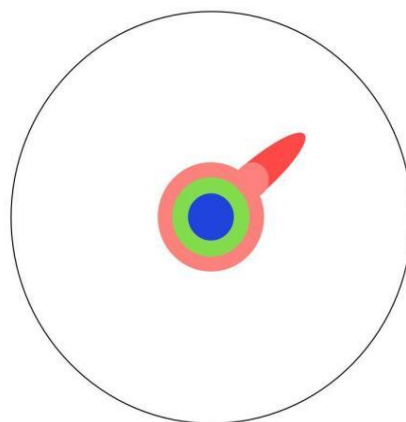
1. 本科生vs.硕士生vs.博士生



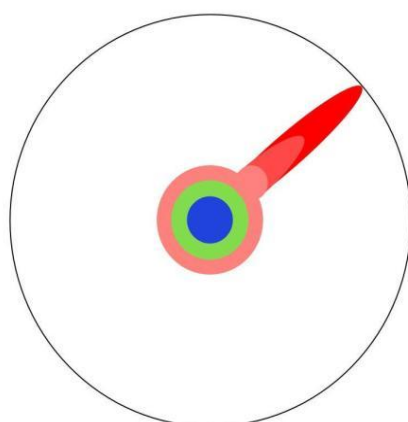
人类所有知识的圈



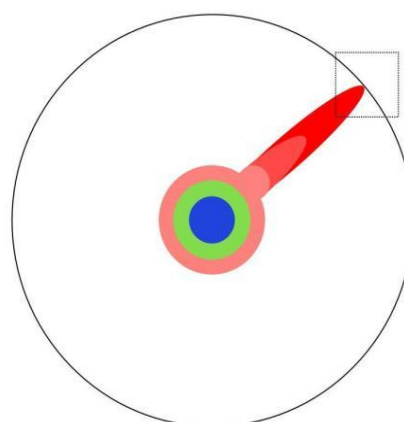
有了**学士学位**之后，
你有了一项专业



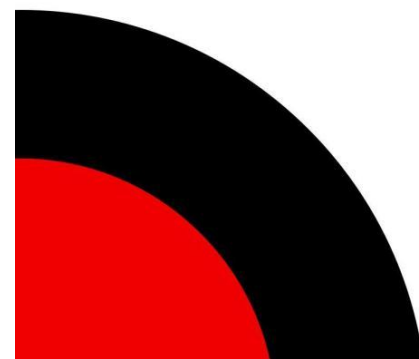
硕士学位深化了你的专业



阅读研究论文能让你
你触碰到人类知识的边缘



你在边缘专攻了一些年



在边界取得了一点收获
所做的突破被称为**博士学位**

一、基本常识与基本要求

1. 本科生vs.硕士生vs.博士生

本科生：

- 只是对**已有知识**的学习，注重考试
- 老师说学生做，优秀的本科生具备**独立解决问题**的能力
- 说清事物**基本的表达能力**

现在这个世界对你来说不一样了

天赋很重要，最重要的是**毅力**

硕士生&博士生：

- 都称为研究生，**都需要探索未知的事物**，只是探索程度不同
- 需要具备**独立解决复杂问题**的能力
- 能够把自己工作**推销出去**的展示能力

一、基本常识与基本要求

2. 导师的作用

- 引导研究生进入一个新的具有**发展前景**的科学与技术领域
- 培养研究严谨的**科学态度**
- 引导研究生围绕特定的方向形成独特的**知识结构**
- 培养研究生的**独立工作能力**
- 培养研究生的**科学研究兴趣**
- 培养研究生的**创新能力**
- 培养研究生的**组织能力和表达能力**
- 导师应与学生**多接触、多讨论**，但不能替代学生主动性思考

一、基本常识与基本要求

2. 导师的作用

- 对研究生研究课题进行**专家把关**
- 问题**是否前沿**
- 手段**是否先进可靠**
- 实验方案**是否可行**
- 实验设计**是否合理**
- 难点分析与**方法积累**

一、基本常识与基本要求



3. 当前硕士生毕业的基本要求

教育部：2019 年拟抽检学位论文约 6000 篇

《教育部2019年部门预算》显示，今年用于学位论文抽检的预算高达800.00 万元。这些费用将全部用于委托教育部学位与研究生教育发展中心开展博士学位论文抽检通讯评议，主要包括专家评审费和相关工作经费。

根据国家相关文件要求，提出要加大学位论文抽检力度，其中，博士和硕士学位论文抽检比例分别为上一学年全国授予博士和硕士学位人数的10%和5%左右。同时，《国家教育事业发展规划》要求完善教育质量监测制度，完善研究生教育质量评估，继续

按照《博士硕士学位论文抽检办法》要求，2019 年拟抽检学位论文约 6000 篇（不含军队系统），抽检比例为上一学年度授予博士学位数的10%左右。每篇抽检的学位论文送3位同行专家进行通讯评议，如3位专家中有1位专家评议意见为“不合格”的学位论文，将再送 2 位专家进行复评。

一、基本常识与基本要求

3. 当前硕士生毕业的基本要求

教育部要求：狠抓学位论文和学位授予管理

今年2月底，教育部办公厅发布《关于进一步规范和加强研究生培养管理的通知》，分别就研究生考试招生和培养管理工作提出一系列更加严格的规范性要求。《通知》要求，狠抓学位论文和学位授予管理。

《通知》称：培养单位要珍惜用好办学自主权，加强自律，科学合理设置培养要求和学位授予条件，重点抓住学位论文开题、中期考核、评阅、答辩、学位评定等关键环节，严格执行学位授予全方位全流程管理，进一步强化研究生导师、学位论文答辩委员会和学位评定委员会责任。

培养单位要突出学术诚信审核把关，加大对学术不端、学位论文作假行为的查处力度，举一反三，防范在前，层层压实责任，强化日常监督。对学术不端行为坚决露头即查、一查到底、有责必究、绝不姑息，实现“零容忍”，依法依规从快从严查处。对当事人视情节给予纪律处分和学术惩戒。对违反法律法规的，应及时移送有关部门查办。探索建立学术论文、学位论文馆际和校际学术共享公开制度，以公开促进学术透明，主动接受社会监督。

研究生大清理：10余所高校已出手

一、基本常识与基本要求

3. 当前硕士生毕业的基本要求

广东2019年40篇论文抽检不合格或存在问题

据悉，2019年广东省硕士学位论文抽检工作按照“随机抽取、均衡组织”的原则组织。共从27个学术型硕士学位授予单位的13074篇学术学位论文中，抽取793篇送审。另外，对部分高校保密期满的97篇学位论文全部送审，合计送审890篇，委托第三方专业机构组织送审。

本次论文抽检采用通讯评审的方式进行，每篇论文聘请3位专家评议，其中有1位专家评议“不合格”的学位论文，再聘请两位专家复评。在通讯评审与复评后，有2位（含2位）专家评审“不合格”的论文，被认定为“存在问题学位论文”。

从结果来看，广东省送审的890篇论文中，有8篇论文被认定为“存在问题学位论文”；另外32篇论文，各有1位专家评审意见为“不合格”。

2019年广东省抽检硕士学位论文通讯评议结果（按单位统计）

单位 代码	学校名称	抽检 论文 数	优秀论文		良好论文		一般论文		存在不合格 学位论文		存在问题学位论文	
			平均分≥90		75≤平均分<90		60≤平均分<75		1个以上专家评分 <60		2个以上专家评价不 合格	
			论文数	比例(%)	论文数	比例(%)	论文数	比例(%)	论文数	比例(%)	论文数	比例(%)
10558	中山大学	189	19	10.05	149	78.84	14	7.41	5	2.65	2	1.06
10559	暨南大学	87	5	5.75	71	81.61	8	9.20	3	3.45	0	0.00
10560	汕头大学	31	2	6.45	25	80.65	1	3.23	1	3.23	2	6.45
10561	华南理工大学	125	9	7.20	110	88.00	2	1.60	3	2.40	1	0.80
10564	华南农业大学	44	6	13.64	34	77.27	2	4.55	2	4.55	0	0.00
10566	广东海洋大学	11	0	0.00	9	81.82	2	18.18	0	0.00	0	0.00
10570	广州医科大学	22	2	9.09	15	68.18	2	9.09	2	9.09	1	4.55
10571	广东医科大学	9	1	11.11	7	77.78	0	0.00	1	11.11	0	0.00
10572	广州中医药大学	22	2	9.09	19	86.36	0	0.00	1	4.55	0	0.00
10573	广东药科大学	10	0	0.00	10	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
10574	华南师范大学	83	6	7.23	66	79.52	7	8.43	4	4.82	0	0.00
10585	广州体育学院	7	0	0.00	5	71.43	1	14.29	1	14.29	0	0.00
10586	广州美术学院	7	0	0.00	6	85.71	1	14.29	0	0.00	0	0.00
10587	星海音乐学院	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00

一、基本常识与基本要求

3. 当前硕士生毕业的基本要求

二、关于“问题硕士学位论文”的处理

- 1、约谈“问题硕士学位论文”所在院系主要负责人、分管负责人及指导教师；
- 2、连续2年及以上出现“问题硕士学位论文”的，硕士学位论文由所在学院组织全部以双盲形式送审。申请学位时，学位评定分委员会需要对该专业的学位论文进行审查；
- 3、第一次出现存在“问题硕士学位论文”的专业（学科），下一年减少硕士生招生基准规模。具体核减方法是：招生基准规模10人以下的，减招1个名额/篇；招生基准规模10-50人的，减招2个名额/篇；招生基准规模50-100人的，减招3个名额/篇；招生基准规模100人以上的，减招5个名额/篇，直至不再出现存在问题论文止。
- 4、连续2年及以上出现“问题硕士学位论文”的专业，从第二次出现“问题硕士学位论文”起，以后每年减少硕士生招生基准规模，招生基准规模10人以下的，减招2个名额/篇；招生基准规模10-50人的，减招4个名额/篇；招生基准规模50-100人的，减招6个名额/篇；招生基准规模100人以上的，减招10个名额/篇，直至不再出现问题论文止。
- 5、累计4批次或以上出现“问题硕士学位论文”的专业（学科），次年招生基准规模减少20%。
- 6、对“问题硕士学位论文”的指导教师，停止招生1年。
- 7、对于5年内累计出现“问题硕士学位论文”3批次的指导教师，暂停硕士生指导教师资格，3年后需重新申请硕士生指导教师资格。

本办法经校学位评定委员会2018年12月13日会议审议通过，自发布之日开始实行，原来有关规定中有和本办法相抵触的，以本办法为准。

本办法由研究生院负责解释。

一、基本常识与基本要求

3. 当前硕士生毕业的基本要求

计算科学与技术学院硕士研究生在攻读学位期间取得成果的要求

第三条 研究生可以以多种形式呈现学术成果或实践成果：

- 1.以学生第一作者、或学生第二作者且导师为第一作者身份，发表或录用JCR 三区/中科院Q3及以上期刊论文、CCF C类及以上或学院认定的高水平期刊或会议论文（列表见附件1）、CCF T2类及以上中文期刊论文；以学生第一作者、或学生第二作者（导师在作者列表中、学院教师为通信作者）身份发表或录用CCF A类期刊或会议论文。
- 2.参加省部级以上纵向科研项目或校企合作横向项目的研究，形成原型系统，并通过学院组织的结题答辩。
- 3.作为第一发明人或第二发明人（导师为第一发明人）获得授权国家/国际发明专利1项，或申请国际或国家发明专利2项。
- 4.结合硕士学位论文研究成果，参与制定国家或行业标准（有署名）。
- 5.获得全国“互联网+”大学生创新创业大赛、中国研究生创新实践系列大赛、国际或国家级研究生科技测评等学院认定的高水平竞赛（列表见附件2）二等奖及以上，或进入决赛队伍前10%（排名前三）。
- 6.作为主要研发人员研发出一套高水平的软件或硬件系统，或一个大型软件或硬件系统中的重要模块，且系统已投入实际应用或经专家评定具有实际应用价值（需导师确认，并提供软件著作权证明且学生排序第一）。
- 7.由学位评定分委员会认定的其他成果（包括导师签字认可的科技获奖、科技报告、国防报告及重大项目年度/结题报告等）。

一、基本常识与基本要求

3. 哈工大（深圳）硕士生毕业的基本要求

11-21 下午3:49

随着教育部论文审核和抽查的深入，我们的硕士论文以后也会有更多上教育部匿名评审，包括答辩前评审和答辩后评审，那时候出了问题就很难办了。而且可能给个人和学院带来很大损失。我们隔壁北大信息学院因为抽检论文不合格，导致学校直接砍了不少研究生招生名额。希望各位老师引起重视。

11-21 下午3:51

正常来说，送审论文就应该是已经成型，基本没什么问题的版本。但近年来我们很多送审论文只能算是初稿，这样导致预答辩达不到应有的效果，因为在初稿中的修改意见，来不及在几天内真正反应到答辩论文。又影响了答辩的效果。最终传递到提交论文质量（答辩通过后很多学生更加没有动力改进论文）。

11-21 下午3:55

保送生发论文要严格执行起来了把

11-21 下午3:57

今年流程已经开始，无法做大的修改。下周预答辩之后，各组较差的论文，学院会集中请几位有经验负责的老师审核和二次预答辩。如果有一半以上的老师认为论文达不到硕士毕业论文质量要求，包括技术水平、撰写质量、论文规范性等。就不再给修改机会，直接延期。请各位导师务必通知学生以严肃的态度准备预答辩和二次答辩。今年不会走过场。明年我们会在流程上进一步前提审核，加大质量管理力度。其实这也是节省各位老师的宝贵时间，审这种初稿相当浪费大家的时间。

不合格论文带来严重后果

保送生要发论文才能毕业

两次预答辩不过，直接延期

一、基本常识与基本要求

3. 哈工大（深圳）硕士生毕业的基本要求

11-21 下午4:01

和大家说说发现的一些问题。1.大量无关和基础的相关基础技术介绍。相关研究基础应为与论文研究问题直接相关的具体技术。现在经常看到论文大量堆砌CNN RNN等基础模型。甚至还有从神经元生理结构，乃至softmax都写一遍。堪比教科书。反而具体的与研究问题相关的研究综述只有点文字，缺乏深入分析和讨论。这是教育部审核必抓的。



没有创新点，工作量不够

11-21 下午4:11

2. 研究内容不充实。今年出现不少论文只有四章。1 介绍 2 相关技术概述 3.研究方法 4.实验分析。大体翻翻，发现其中不少属于研究不充实。通常硕士论文应该有两个技术章和对应的研究点。学位论文不是一篇期刊论文。



一般要有两份工作

11-21 下午4:21

3. 过多套用深度神经网络模型，缺乏对研究问题本身的分析和针对问题特点的方案设计，与实验分析。这个问题在几个中心的论文都能看到。各位老师需要关注一下这个问题。



没有创新点，工作量不够

一、基本常识与基本要求

3. 哈工大（深圳）硕士生毕业的基本要求

➤ 对硕士生，明确态度：

- 你在跟同期竞争，优秀的人放在以前的环境，还是优秀的；
- 毕业的基本要求是指**最低要求**；
- 心态放松，就算延毕在人生历史长河中也不是大事。

➤ 对博士生，明确态度：

- 硕士生的要求都要满足。
- 博士生需要具备**团队管理能力**。
- 博士生主要看成果，成果包括：论文、专利、产品、奖项等。
- 博士生需要在读博期间**扩大自己的学术影响力和学术交际圈**。

**人生不会一帆风顺，在你迷茫、痛苦的时候就是你成长的时候
抓住机会突破自己的能力极限**

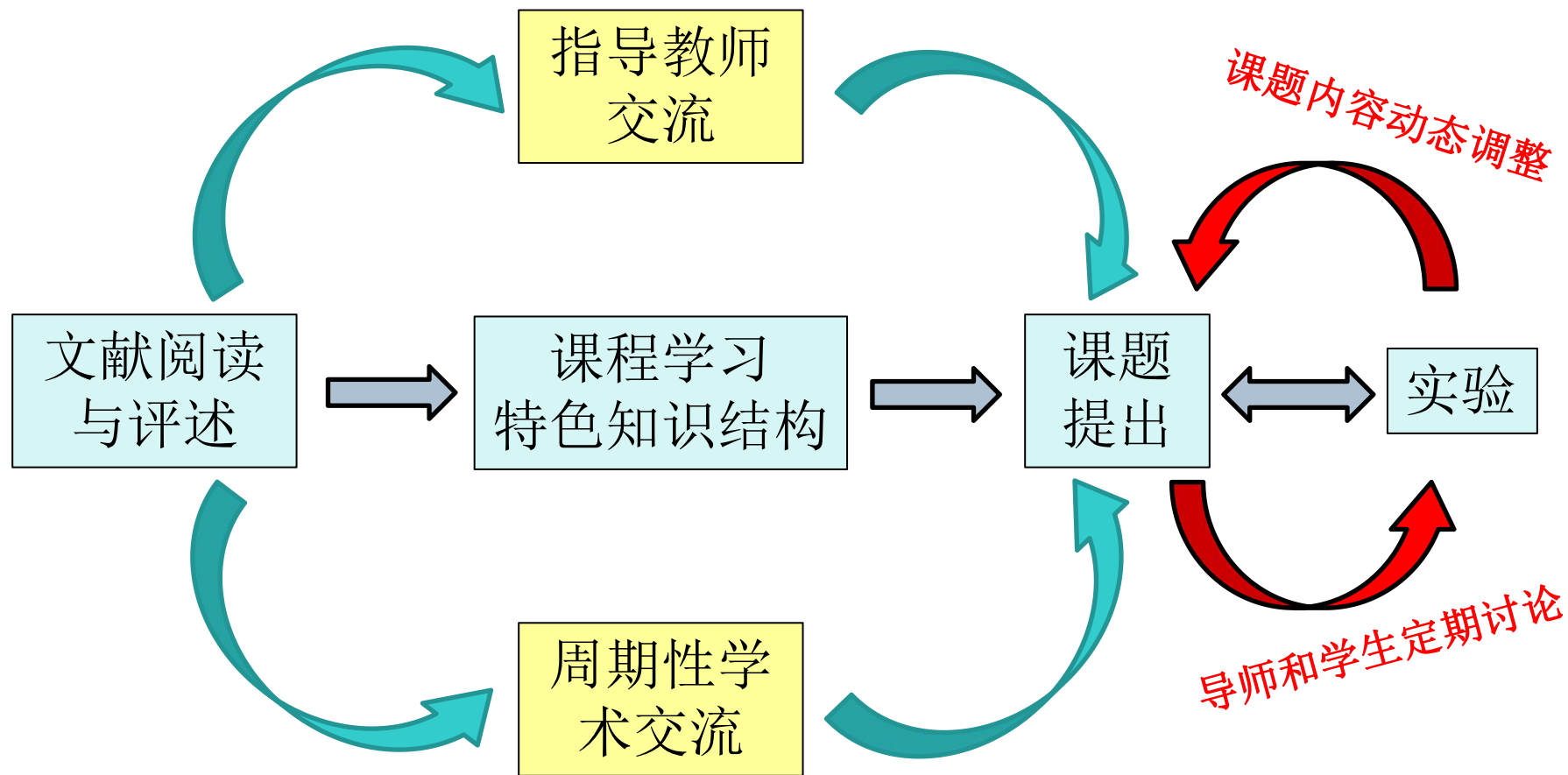
一、基本常识与基本要求

4. 研究生课题的选择

- 研究生课题的选择可以主动规划、偶然发现追踪性探索、实践归纳或演绎相结合地总结提升
- 研究生课题的选择应具有战略性，是今后发展国际或国家重点发展的学术方向或重大科技问题，是各行业战略性热点问题。
- 研究生课题的选择应具有原创性，要建立创造性思维方法
- 研究生课题应利用课题组在学术思想和研究方法上逐渐积累性优势，进行再创造研究

一、基本常识与基本要求

4. 研究生课题的选择



一、基本常识与基本要求

5. 研究生特色知识结构的构建

- 围绕课题进行课程学习
- 围绕课题选修课程，宜静不宜过多、过散
- 重点通读本领域国际经典著作与名著
- 与课题相关的跨学科课程或学术讲座
- 根据课题需要动态选择课程学习
- 出席本领域主要国际学术会议、课题组学术会议
- 邀请专门特长的学者讲学
- 拜访和请教相近专家或学术合作过程中积累知识

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只读好的研究论文

- 每个领域都有本领域会议和期刊的档次认知，也可参考CCF 级别
- 主要在本领域进行竞争
- 读C类的研究论文，最多只能发C类研究工作

中国计算机学会推荐国际学术会议和期刊目录

(2019 年)

中国计算机学会

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

- 发现了新的问题，开辟了新的研究方向（A类）
 - ✓ HKUST 杨强教授提出了迁移学习，开辟了新的研究方向
 - ✓ MIT Chelsea Finn 助理教授提出了一种基于梯度的新型元学习算法
 - ✓ 问题和研究方向有很强的可持续研究特性
- 基于原有问题，提出了新的解决方案（B类）
 - ✓ 已有工作在解决原有问题时有什么缺陷，为了解决该缺陷，提了一个新的模型或者方法
 - ✓ 该工作有较强的可持续研究特性
- 基于原有问题，改进了已有解决方案（C类）
 - ✓ 某个技术可以用于解决某个特定问题
 - ✓ 针对某篇或某几篇用该技术的相关论文，针对该技术进行改进

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

- 如何确定自己的问题是**新想法**、**新技术/方法**？

- ✓ 大领域问题，学生基本很难想到。

- ✓ 尽可能把问题范围缩小，具体化，找出跟所有已有工作的差异

- a. 针对某个领域的某个（主流）技术，为了能让该技术有更强的鲁棒性有很多工作改进了该技术。然而，我发现以上所有工作都基于数据噪音是XX和XX分布的假设，都没有考虑到XX问题，这个问题会导致分类任务失败。我的工作**第一次考虑了该问题情况**，设计了一个新的模型。

- b. 某个技术在其他领域使用很成功，但是这个技术在某个具体领域/应用任务上没人使用过，我把该**技术第一次用于解决某个具体领域/任务**。

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

- 如何确定自己的问题是新想法、新技术/方法?
 - ✓ 不要着急定方向，先看大领域研究论文（至少30篇）
 - ✓ 确定研究方向后，不要着急提idea，先看所有跟这个idea类似的研究论文（做研究没有捷径）
 - ✓ 近5年的优秀论文必须全部看完，5年前的代表论文也必须知道（掌握本领域常用数学技巧）
 - ✓ 思考自己idea和已有idea的不同，用简短的话描述出不同点

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

- 如何确定自己的问题是新想法、新技术/方法？

✓ 不能是已有工作的拼接，技术上必须有创新点（数学很重要）。

某个技术在其他领域使用很成功，但是这个技术在某个具体领域/应用任务上没人使用过，我把该技术第一次用于解决某个具体领域/任务。

该技术能用在特定领域上，但是效果不一定满意

这个特定任务一定有它的特殊之处，
把问题缩小、缩小、找出最具体、最小的特色点

针对很小的特色点对已有技术进行改进

数学模型一定要有创新

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

- 如何确定自己的问题是新想法、新技术/方法？

✓ 不能是已有工作的拼接，技术上必须有创新点（数学很重要）。

Dice Loss for Data-imbalanced NLP Tasks

Xiaoya Li^{1*}, Xiaofei Sun^{1*}, Yuxian Meng¹, Junjun Liang¹, Fei Wu² and Jiwei Li¹

¹ ShannonAI

² Department of Computer Science and Technology, Zhejiang University

{xiaoya_li, xiaofei_sun, yuxian_meng, jiwei_li}@shannonai.com, wufei@zju.edu.cn

2.1 Data Resample

The idea of weighting training examples has a long history. Importance sampling (Kahn and Marshall, 1953) assigns weights to different samples and changes the data distribution. Boosting algorithms such as AdaBoost (Kanduri et al., 2018) select harder examples to train subsequent

传统方法如何解决不均衡问题

2.2 Data Imbalance Issue in Vision

The background-object label imbalance issue is severe and thus well studied in the field of object detection (Li et al., 2015; Girshick, 2015; He et al., 2015; Girshick et al., 2013; Ren et al., 2015). The idea of hard negative mining (HNM) (Girshick et al., 2013) has gained much atten-

在CV中如何解决不均衡问题

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

- 如何确定自己的问题是新想法、新技术/方法?

✓ 不能是已有工作的拼接，技术上必须有创新点（数学很重要）。

3.2 Cross Entropy Loss

The vanilla cross entropy (CE) loss is given by:

$$CE = -\frac{1}{N} \sum_i \sum_{j \in \{0,1\}} y_{ij} \log p_{ij} \quad (1)$$

or resampling the datasets. For the former, Eq.1 is adjusted as follows:

$$\text{Weighted CE} = -\frac{1}{N} \sum_i \alpha_i \sum_{j \in \{0,1\}} y_{ij} \log p_{ij} \quad (2)$$

ing samples from each class. Both strategies are equivalent to changing the data distribution and thus are of the same nature. Empirically, these two methods are not widely used due to the trickiness of selecting α especially for multi-class classification tasks and that inappropriate selection can easily bias towards rare classes (Valverde et al., 2017).

3.3 Dice coefficient and Tversky index

Sørensen–Dice coefficient (Sorensen, 1948; Dice, 1945), dice coefficient (DSC) for short, is a F1-oriented statistic used to gauge the similarity of two sets. Given two sets A and B , the dice coefficient between them is given as follows:

$$DSC(A, B) = \frac{2|A \cap B|}{|A| + |B|} \quad (3)$$

As can be seen, negative examples whose DSC is $\frac{\gamma}{p_{i1} + \gamma}$, also contribute to the training. Additionally, Milletari et al. (2016) proposed to change the denominator to the square form for faster convergence, which leads to the following dice loss (DL):

$$DL = \frac{1}{N} \sum_i \left[1 - \frac{2p_{i1}y_{i1} + \gamma}{p_{i1}^2 + y_{i1}^2 + \gamma} \right] \quad (7)$$

Another version of DL is to directly compute set-level dice coefficient instead of the sum of individual dice coefficient³. We choose the latter due to ease of optimization.

Tversky index (TI), which can be thought as the approximation of the F_β score, extends dice coefficient to a more general case. Given two sets A and B , tversky index is computed as follows:

$$TI = \frac{|A \cap B|}{|A \cap B| + \alpha|A \setminus B| + \beta|B \setminus A|} \quad (8)$$

Tversky index offers the flexibility in controlling the tradeoff between false-negatives and false-positives. It degenerates to DSC if $\alpha = \beta = 0.5$. The Tversky loss (TL) is thus as follows:

$$TL = \frac{1}{N} \sum_i \left[1 - \frac{p_{i1}y_{i1} + \gamma}{p_{i1}y_{i1} + \alpha p_{i1}y_{i0} + \beta p_{i0}y_{i1} + \gamma} \right] \quad (9)$$

传统方法存在不足

已有方法的不足

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

- 如何确定自己的问题是新想法、新技术/方法？

✓ 不能是已有工作的拼接，技术上必须有创新点（数学很重要）。

3.3 Dice coefficient and Tversky index

Sørensen–Dice coefficient (Sorensen, 1948; Dice, 1945), dice coefficient (DSC) for short, is a F1-oriented statistic used to gauge the similarity of two sets. Given two sets A and B , the dice coefficient between them is given as follows:

$$\text{DSC}(A, B) = \frac{2|A \cap B|}{|A| + |B|} \quad (3)$$

As can be seen, negative examples whose DSC is $\frac{\gamma}{p_{i1} + \gamma}$, also contribute to the training. Additionally, Milletari et al. (2016) proposed to change the denominator to the square form for faster convergence, which leads to the following dice loss (DL):

$$\text{DL} = \frac{1}{N} \sum_i \left[1 - \frac{2p_{i1}y_{i1} + \gamma}{p_{i1}^2 + y_{i1}^2 + \gamma} \right] \quad (7)$$

Another version of DL is to directly compute set-level dice coefficient instead of the sum of individual dice coefficient³. We choose the latter due to ease of optimization.

Tversky index (TI), which can be thought as the approximation of the F_β score, extends dice coefficient to a more general case. Given two sets A and B , tversky index is computed as follows:

$$\text{TI} = \frac{|A \cap B|}{|A \cap B| + \alpha|A \setminus B| + \beta|B \setminus A|} \quad (8)$$

Tversky index offers the flexibility in controlling the tradeoff between false-negatives and false-positives. It degenerates to DSC if $\alpha = \beta = 0.5$. The Tversky loss (TL) is thus as follows:

$$\text{TL} = \frac{1}{N} \sum_i \left[1 - \frac{p_{i1}y_{i1} + \gamma}{p_{i1}y_{i1} + \alpha p_{i1}y_{i0} + \beta p_{i0}y_{i1} + \gamma} \right] \quad (9)$$

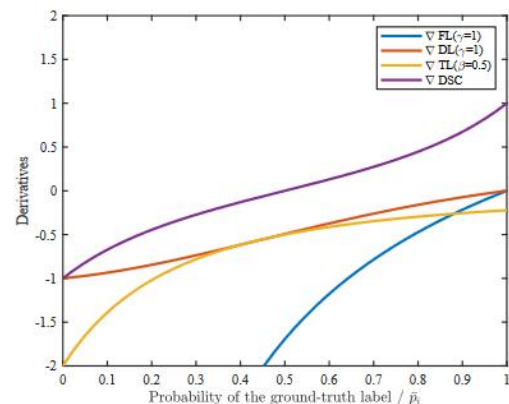


Figure 1: An illustration of derivatives of the four losses. The derivative of DSC approaches zero right after p exceeds 0.5, and for the other losses, the derivatives reach 0 only if the probability is exactly 1, which means they will push p to 1 as much as possible.

分析已有方法不足的原因

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

➤ 只做好的研究工作

• 如何确定自己的问题是新想法、新技术/方法？

✓ 不能是已有工作的拼接，技术上必须有创新点（**数学很重要**）。

3.4 Self-adjusting Dice Loss

To address this issue, we propose to multiply the soft probability p with a decaying factor $(1 - p)$, changing Eq.10 to the following form:

$$\text{DSC}(x_i) = \frac{2(1 - p_{i1})p_{i1} \cdot y_{i1} + \gamma}{(1 - p_{i1})p_{i1} + y_{i1} + \gamma} \quad (11)$$

One can think $(1 - p_{i1})$ as a weight associated with each example, which changes as training proceeds. The intuition of changing p_{i1} to $(1 - p_{i1})p_{i1}$ is to push down the weight of easy examples. For easy examples whose probability are approaching 0 or 1, $(1 - p_{i1})p_{i1}$ makes the model attach significantly less focus to them.

- 根据不同的数据集手动地调整平滑项。基于此，我们使用一种“自调节”的DSC
- 基于之前的观察，设计的新DSC一旦对当前样本正确分类（刚刚经过0.5），DSC就会使模型更少关注它。
- 而不是像交叉熵那样，鼓励模型逼近0或1这两个端点，这就能有效避免因简单样本过多导致模型训练受到简单样本的支配。

数学模型上要有创新

提出的新方法

一、基本常识与基本要求

6. 研究工作的档次

- 有研究兴趣
- 要有高质量成果目标
- 学好数学
- 积累论文
- 研究工作要有持续性
- 对科研要有足够的重视
- 积极参加学术活动