



思维导图XMind的使用

复旦大学图书馆 吴玉莲

E-mail: yulian_wu@fudan.edu.cn



CONTENT

目录 >>

01 /

思维导图概述

02 /

思维导图工具XMIND

03 /

如何利用思维导图进行学术写作

04 /

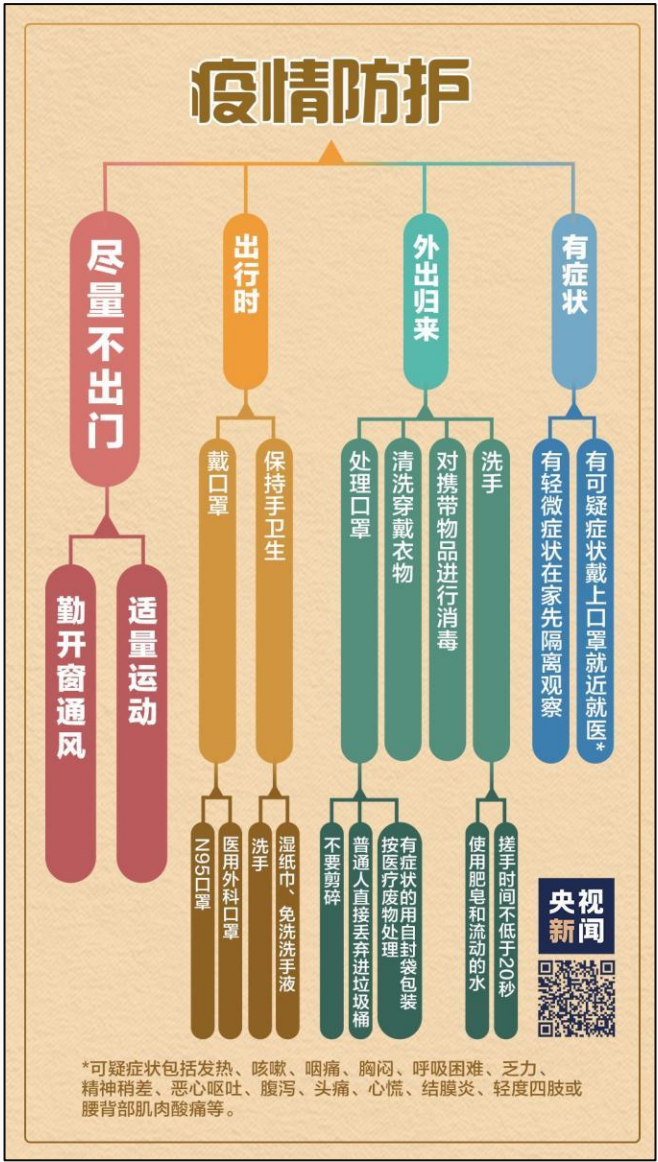
实战训练

N1

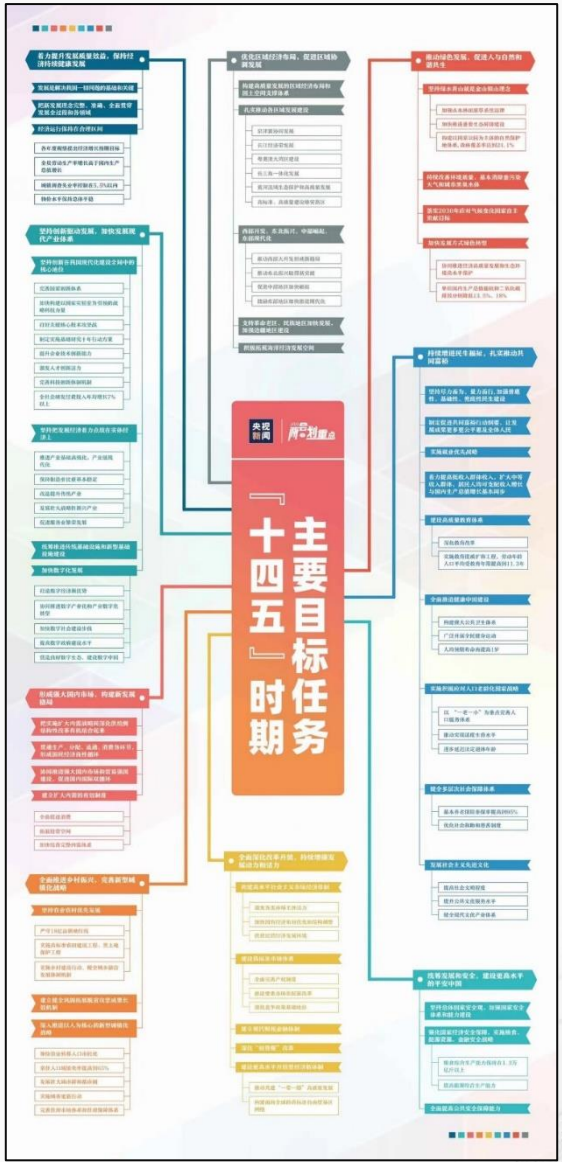
思维导图概述



《手绘“思维导图”》



《疫情防护思维导图》



《一张思维导图看清“十四五”时期主要目标任务》

思维导图的由来

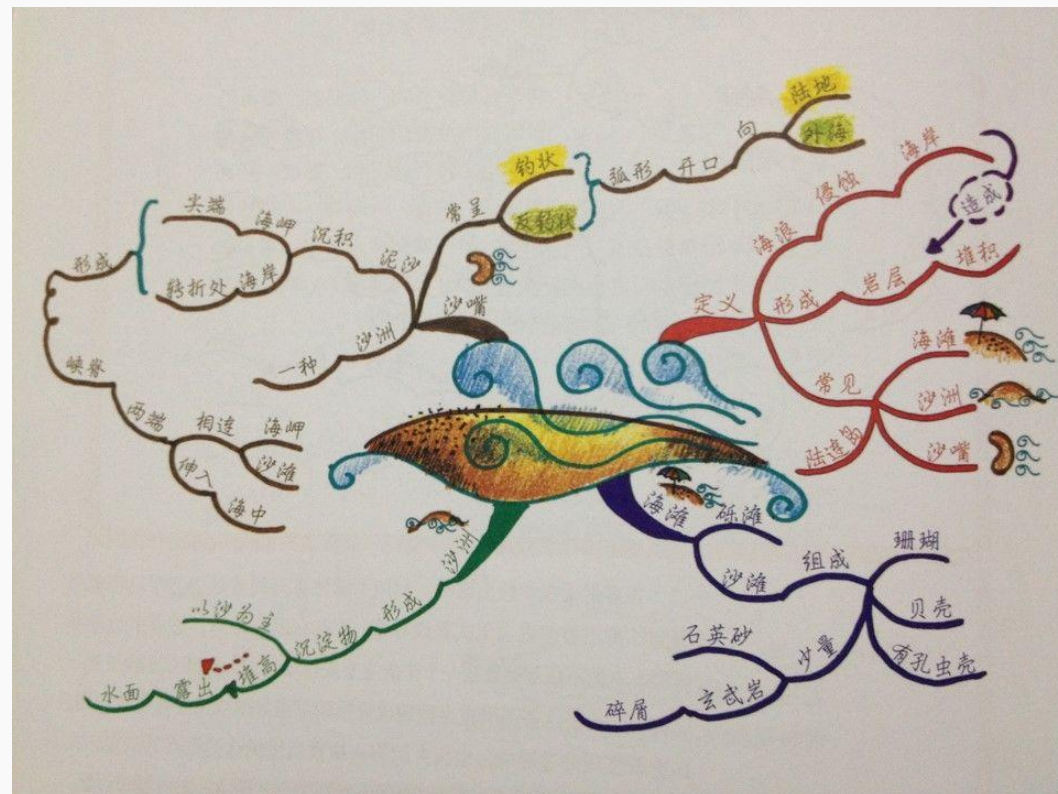
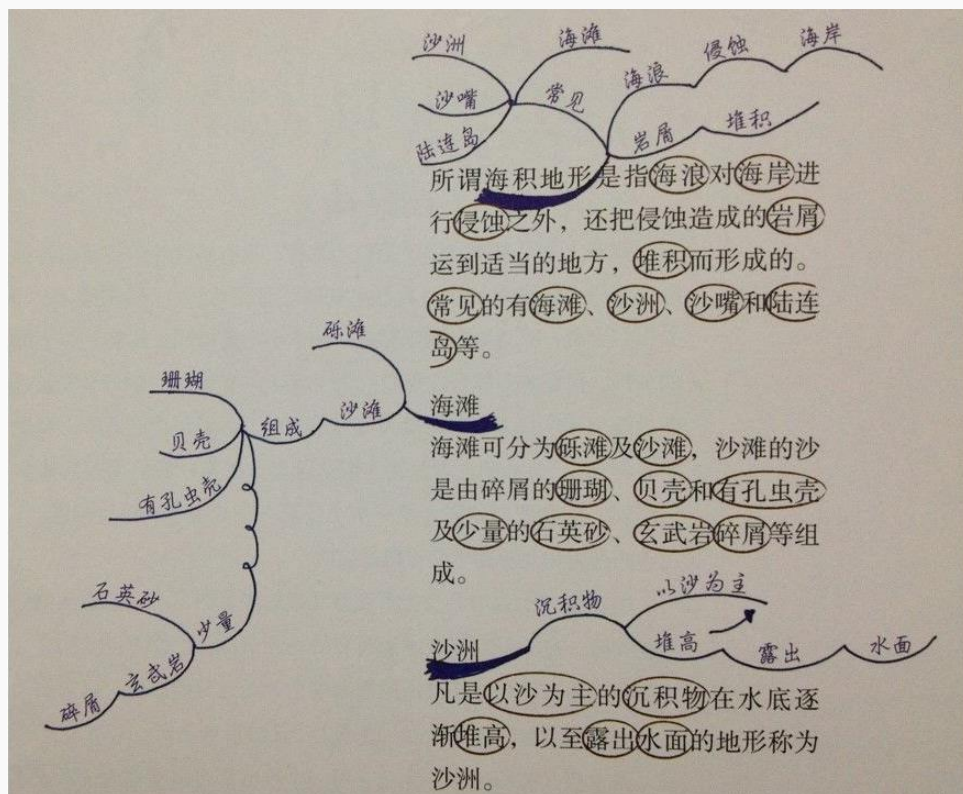


20世纪60年代，英国人东尼·博赞（Tony Buzan）为提高学生学习效果，在研究大量笔记特别是名人笔记的基础上，发明了思维导图工具。后来，在媒体的宣传和东尼·博赞的推广下，思维导图在人们学习、生活和工作的各个领域得到广泛应用。

东尼·博赞将自我介绍绘制成的思维导图

什么是思维导图？

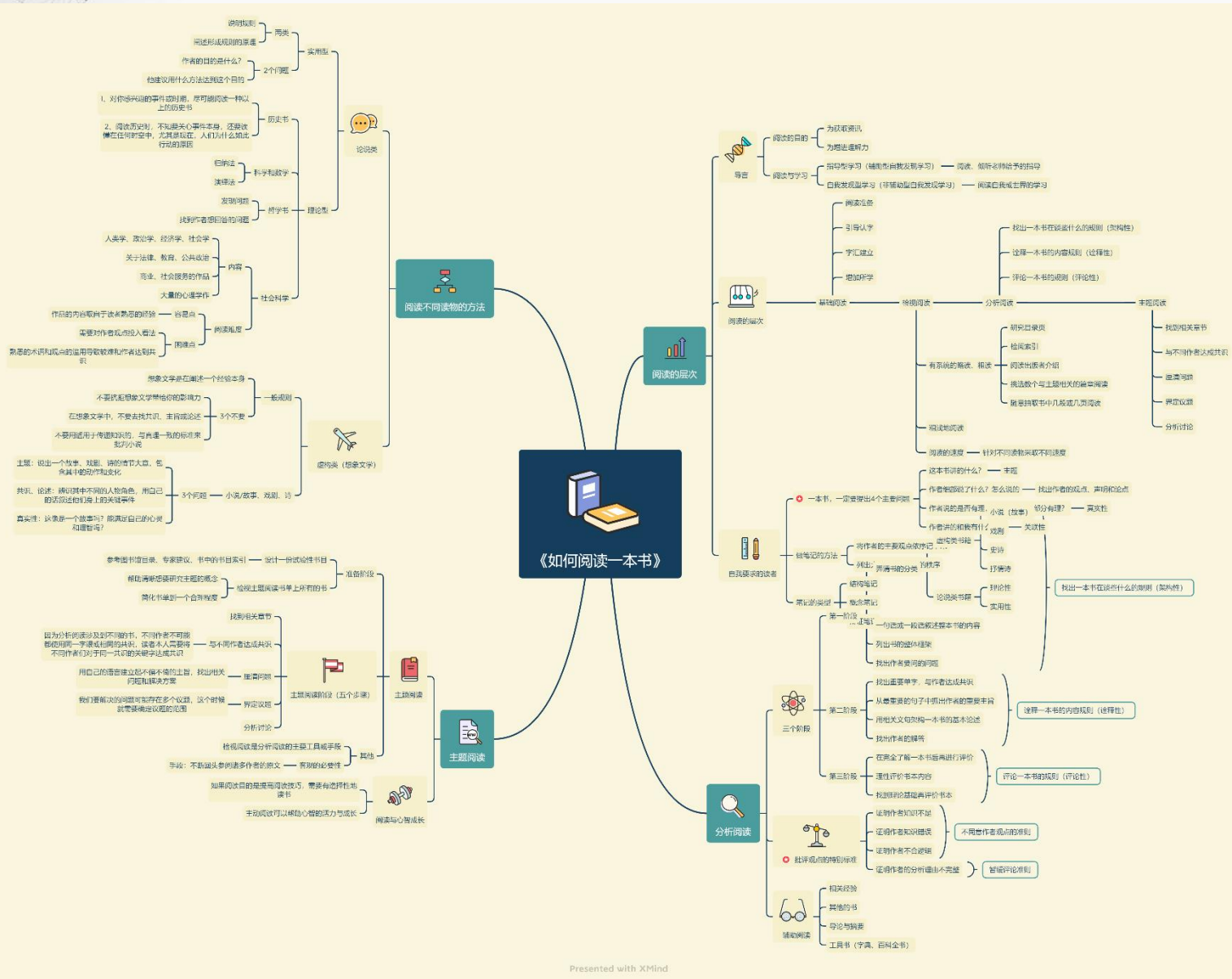
思维导图是可视化的激发和整理思维的非线性的思维工具，它通过从中心主题向周围发散的线条和简洁的文字等要素，能够将人们看不见、摸不着的思维过程和思考结果可视化。



线性读书笔记和思维导图笔记

思维导图的应用场景





个人简历



复小图

| | | | | |
|---|-------------------|---------------------|------|-----------|
|  个人信息 | 地址 | 上海市杨浦区邯郸路220号 | | |
| | 电话 | +86 12345678901 | | |
| | Email | xiaotu@fudan.edu.cn | | |
|  教育背景 | 2016.09 ~ 2019.06 | 本科 | 复旦大学 | 软件工程 |
| | 2019.10 ~ 2021.06 | 硕士 | 复旦大学 | 全球产品开发与管理 |

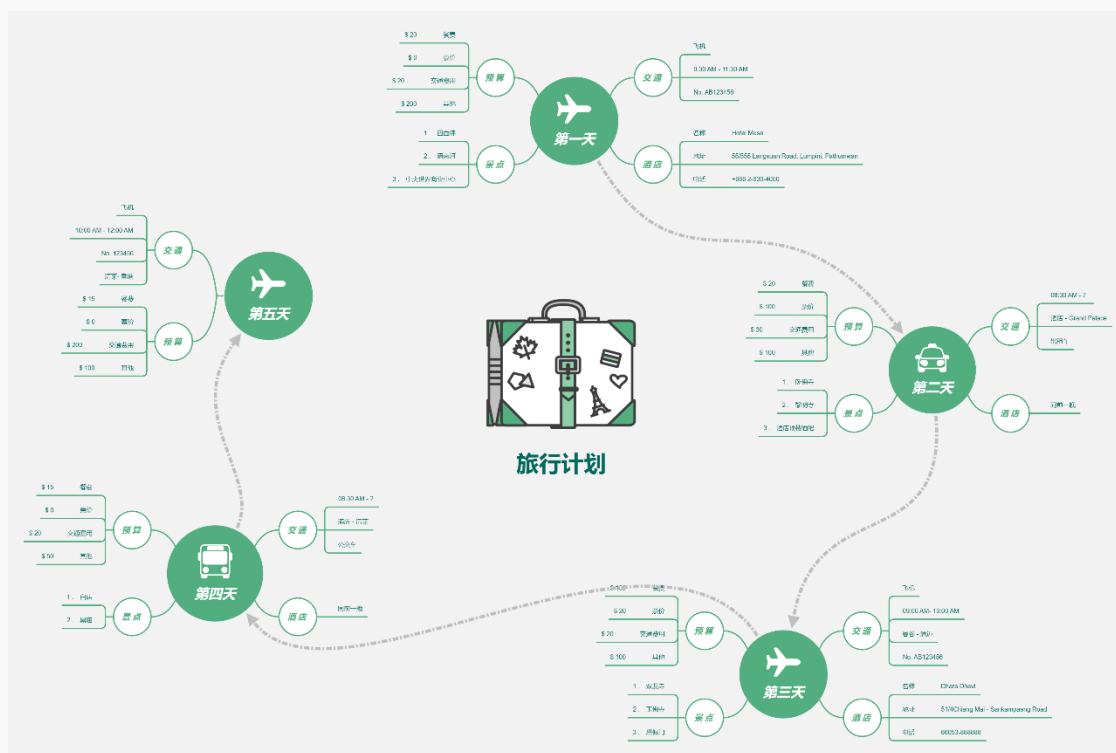
| | | | | | |
|---|-------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|--|
|  实习经历 | 2019.01 ~ 2019.12 | 质量助理工程师 | ABC Ltd. Australia | | |
| | | 工作内容 | 商品全流程过程评估管控与符合性检查 | | |
| | | | 管理供应商的资质，并完成供应商的定期重审 | | |
| | 2020.01 ~ 2021.03 | 产品评估专员 | XYZ Ltd. United Kingdom | 供应商质量问题的处理和纠正预防措施的落实跟进、效果评估 | |
| | | | | 工作内容 | 挖掘和分析产品数据，研究用户需求及行为特点，提供解决方案，提升用户对产品的认知和粘性 |
| | | | | | 把握整体App端及服务端产品功能定义、交互逻辑设计、项目推进及上线交付 |

| | | |
|---|-----------------------------|--|
|  | 第五届校园设计大赛冠军 | |
| 个人荣誉 | “英国考文垂大学工程修复令营”一等奖助学金、海拉奖学金 | |
|  其它技能 | 证书 | 计算机二级 (C语言) |
| | 语言 | 普通话、英文 (六级 583, 雅思 7.5)、粤语 |
| | IT | Python, XMind, Sketch, Photoshop, Matlab |
|  兴趣爱好 | 羽毛球、跑步、攀岩 | |

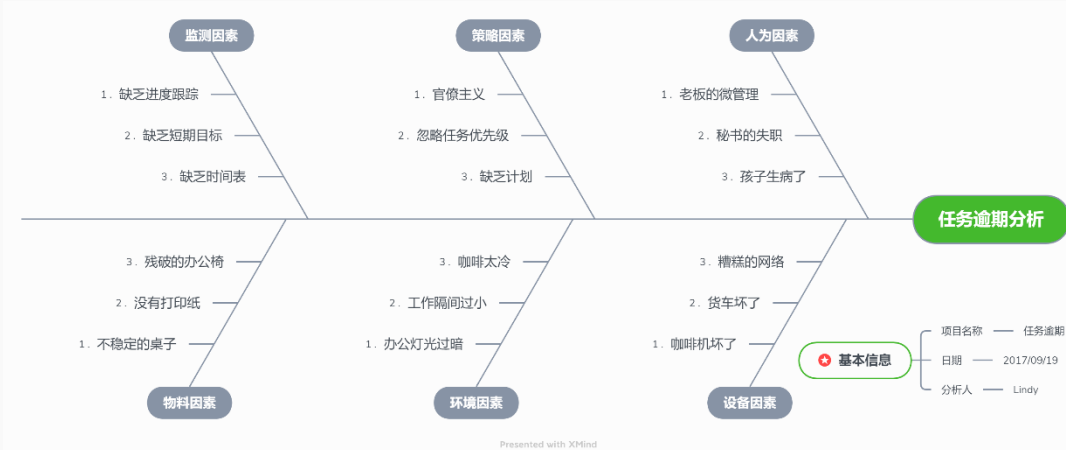
时间管理

| 2021-2022第二学期课程安排 | | | | | | 图例 |
|-------------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------|
| | 早上 08:00 | 早上 10:50 | 下午13: 30 | 下午15: 25 | 晚上18: 30 | |
| 周一 | 数字图书馆技术 H5114 | | 马克思主义原理 H5110 | 法语 H6301 | 美学与人生 H6210 | ★ 必修课 ★ 专业课 ★ 选修课 |
| 周二 | | 信息服务与用户研究 H6207 | 英语研究论文写作 | | | |
| 周三 | 图书馆管理 H5114 | 科学计量学 H6206 | | 宏观经济学原理 H5401 | 数据库新技术 H5113 | |
| 周四 | 微积分II H6110 | | 日语 H6206 | | | |
| 周五 | 大学英语 H6310 | 信息分析与可视化 H6207 | | 毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论 H5310 | | |

旅行计划



问题分析



SWOT分析



The background features a light gray network of dots and lines, resembling a molecular or digital structure. On the left and right sides, there are large, semi-circular, faded logos of Fudan University. The left logo shows the word "UNIVERSITY" and the number "100". The right logo shows the word "FUDAN" and the number "100".

n2

思维导图工具
XMIND

XMIND的下载与安装

中文官方下载网址:<https://www.xmind.cn/download/xmind>




完成安装后桌面会出现快捷键。

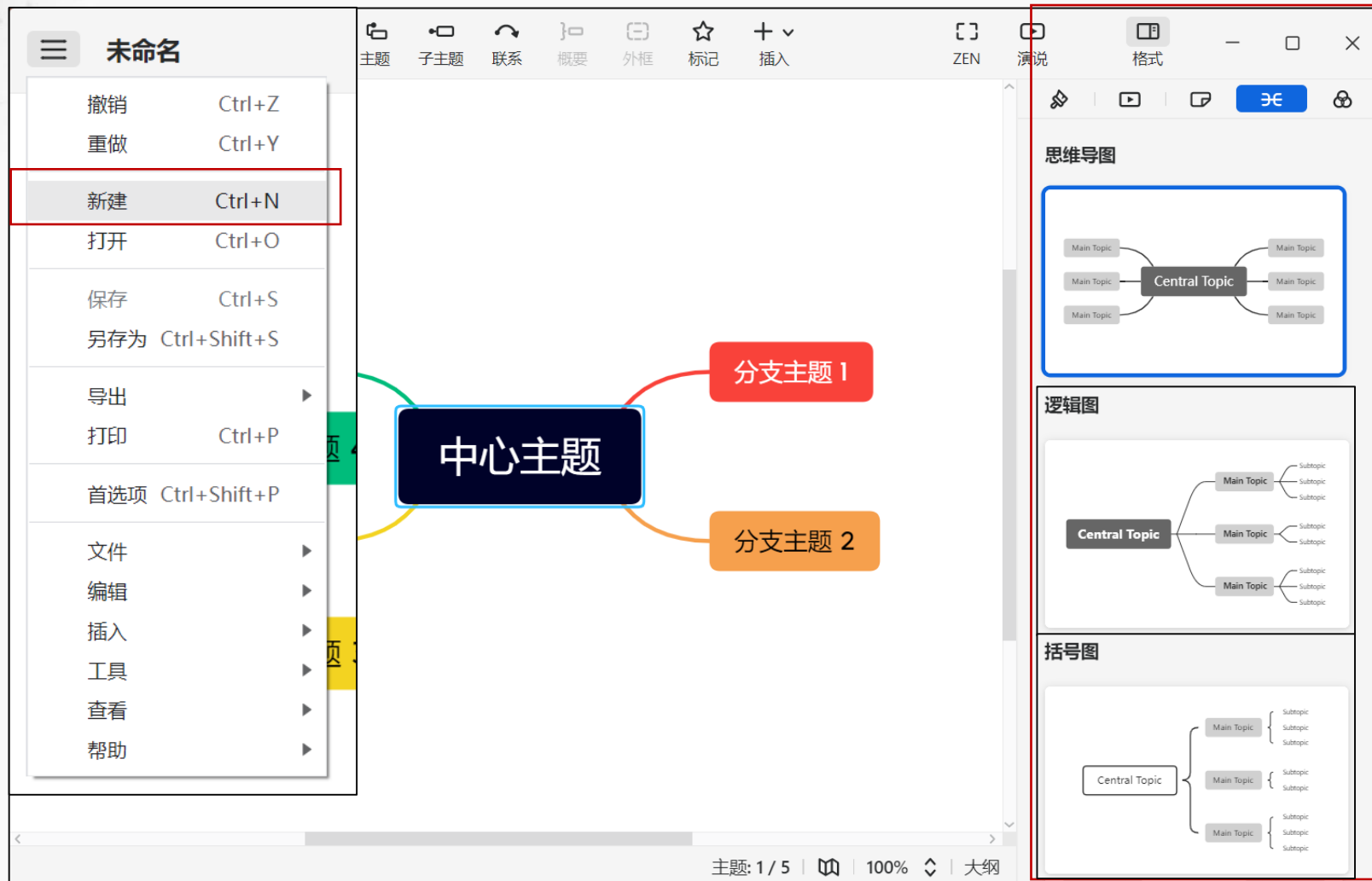


XMIND的功能介绍



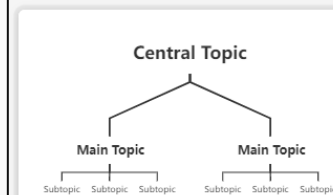
新建思维导图

- 方式一：直接双击XMIND图标，选择新建导图骨架。
- 方式二：打开XMIND后点击“菜单-新建” / 快捷键：Ctrl+N (Win)、Command ⌘ +N (Mac)，选择新建导图骨架。

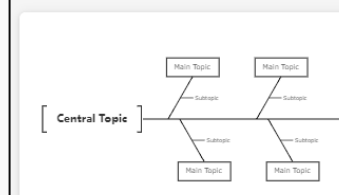


格式—骨架：切换思维导图、逻辑图、括号图、组织结构图、树形图、时间轴、鱼骨图、矩阵图以及树型表格等图形骨架。

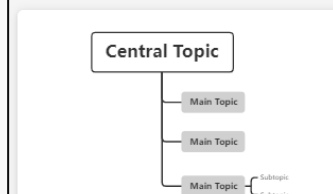
组织结构图



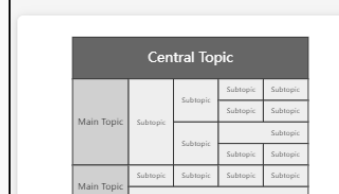
鱼骨图



树形图



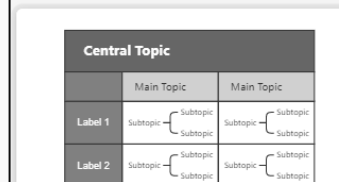
树型表格



时间轴



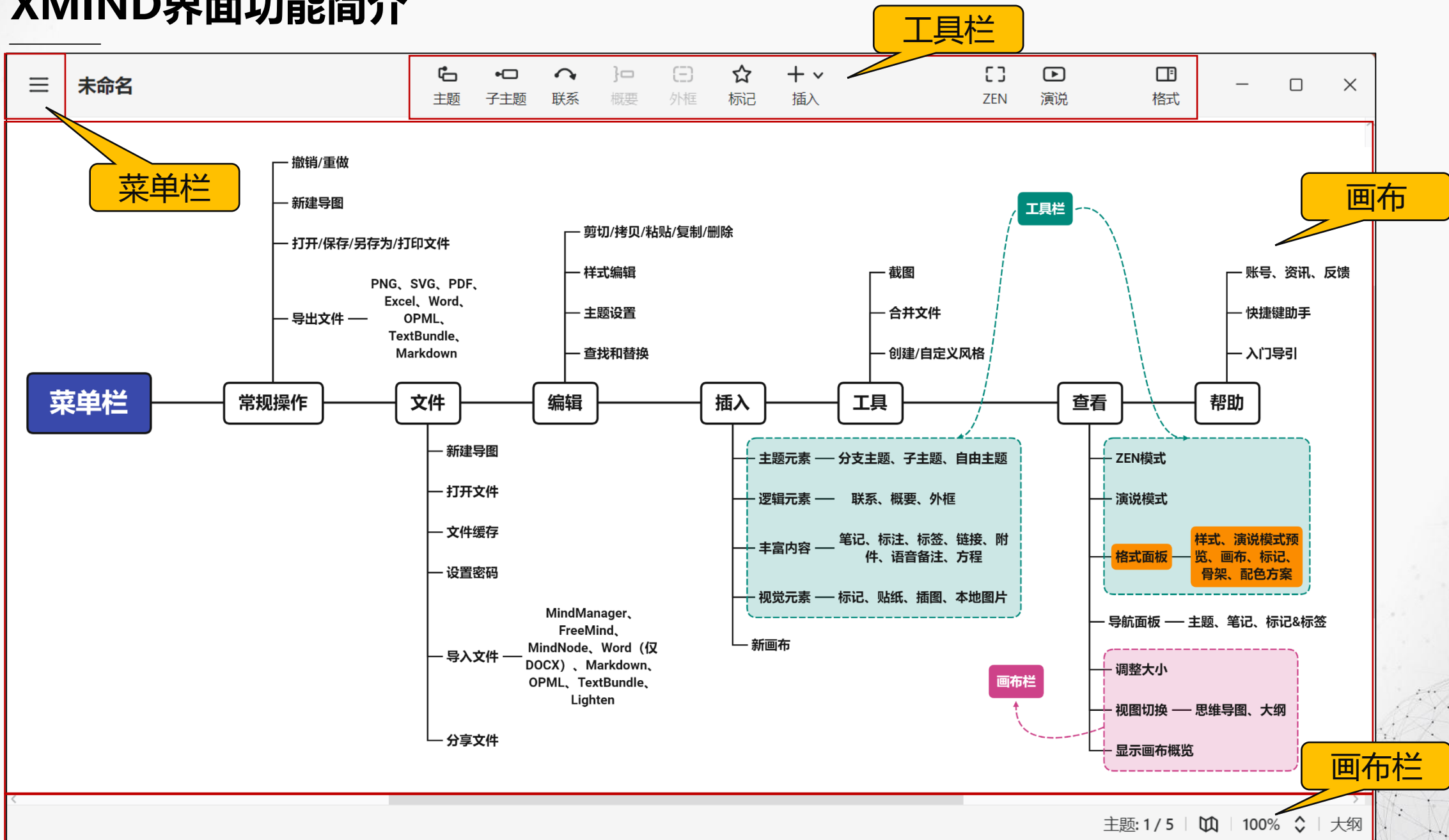
矩阵图



➤ 方式三：打开XMIND后点击“菜单-文件”，可以选择从模板或者图库中新建。



XMIND界面功能简介



XMIND的绘图Tips——格式面板

样式

形状 

填充 

宽度 154 PX 适合

边框

无边框

无

文本

Montserrat 24

Medium

B I S Tr

演说模式预览

演说模式预览



主题幻灯片 自动

列表幻灯片 自动

演说方式 逐一出现并钻入

布局   

画布

背景颜色 

全局字体 默认

分支线粗细 默认

☐ 彩虹分支 

自定义风格

导图样式

☐ 自动平衡布局






☐ 紧凑型布局

☐ 同级主题对齐


高级布局


☐ 分支自由布局


骨架

思维导图







配色方案

彩虹

活力

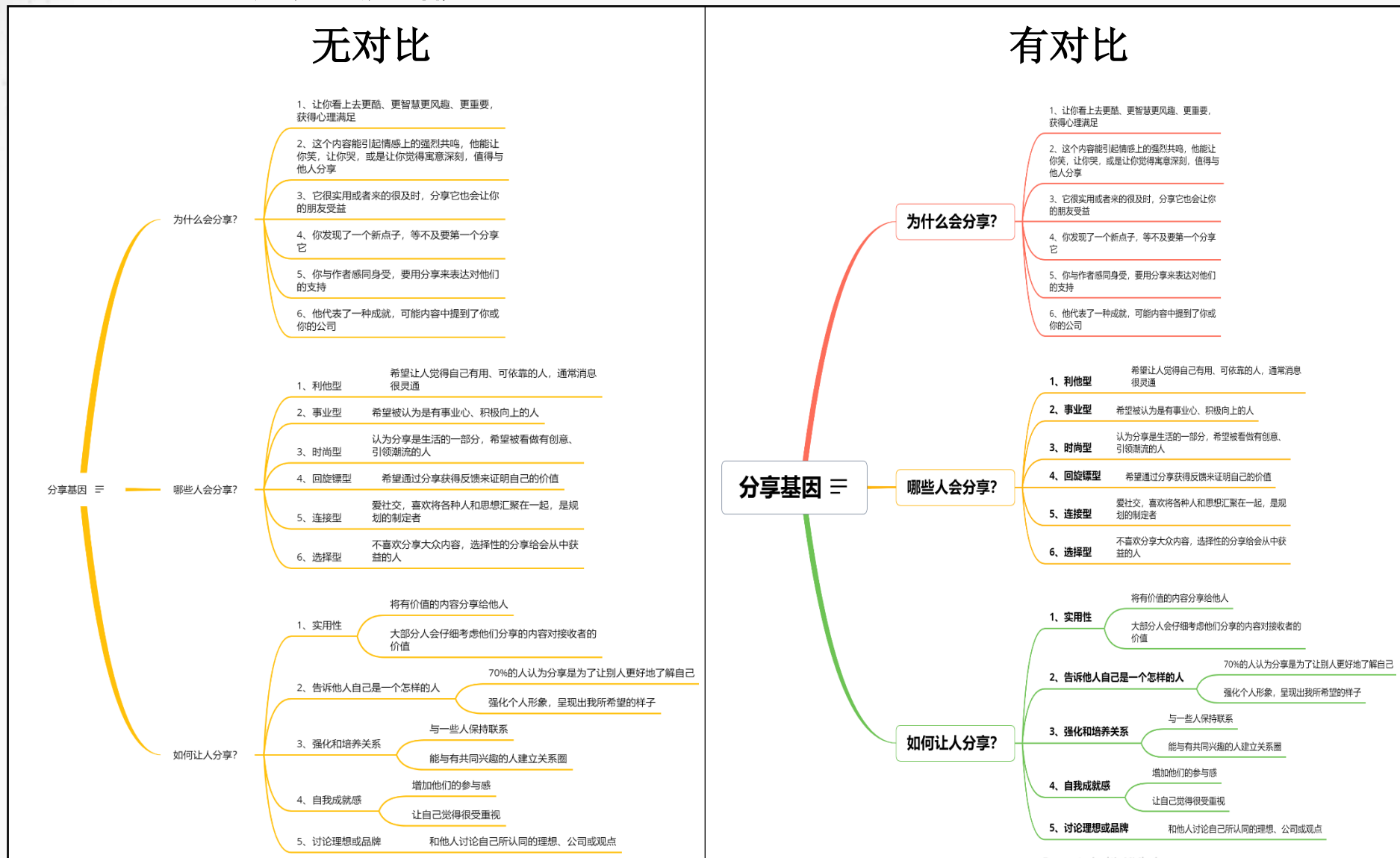
水粉

和风

XMIND的绘图Tips——视觉呈现效果

➤ 对比原则-吸引视线



注：一张思维导图（分支不多时），不要超过4种颜色；分支较多时，可通过调节同色系的不同饱和度来达到视觉上的美观。不要超过2种字体，4种字号，2种画风。

XMIND的绘图Tips——视觉呈现效果

➤ 对齐原则-视觉平衡

The screenshot displays the XMind software interface with a mind map titled "水果清单" (Fruit List). The mind map branches include:

- 梨 (Pear): 梨的果实通常用来食用，不仅味多汁多，甜中带酸，而且营养丰富，含有多种维生素和纤维素。不同种类的梨味道和质感都完全不同。梨既可生食，也可煮后食用。 (Pear family)
- 橙子 (Orange): 橙是柑果，也是人类种植了很久的混合品种——本来是柚子与橘子的杂交品种，起源于东南亚；在生物学的角度，人们日常所吃的甜橙其实亦是变种——原来的品种应该是酸橙，甜橙是酸橙在华南的变种。 (Citrus family)
- 菠萝 (Pineapple): 菠萝作为鲜食，肉色金黄，香味浓郁，甜酸适口，清脆多汁。菠萝果实除鲜食外，多用以制罐头，因其能保持原来风味而受到广泛喜爱。加工制品菠萝罐头被誉为“国际性果品罐头”，还可制成多种加工制品，广受消费者的欢迎。 (Pineapple family)
- 葡萄 (Grape): 葡萄色美、气香、味可口，西方主要用来酿造葡萄酒，东方则是习惯直接食用并培育出口感较佳的品种。它还可以被用来生产果酱、果汁、果冻、葡萄籽精华素、葡萄干、醋、葡萄籽油等等。 (Grape family)
- 石榴 (Pomegranate): 石榴含有多种营养成分：含碳水化合物17%、水份79%、糖13-17%，其中维生素C的含量比苹果高1-2倍，而脂肪、蛋白质的含量较少，果实以鲜鲜为主。 (Pomegranate family)
- 草莓 (Strawberry): 草莓营养丰富，酸、氨基酸以... (Strawberry family)

The software interface on the right shows the "自由主题" (Free Theme) settings. The "形状" (Shape) is set to "无边框" (No border). The "填充" (Fill) is set to "无" (None). The "边框" (Border) is set to "无" (None). The "文本" (Text) settings show "NeverMind" as the font, size 14, and "Medium" as the style. The "结构" (Structure) settings show "自由主题对齐" (Free theme alignment) selected, with "自由主题对齐" (Free theme alignment) and "从主题新建画布" (New canvas from theme) options visible. A yellow callout box points to the "自由主题对齐" (Free theme alignment) option, and a red box highlights the "自由主题对齐" (Free theme alignment) and "从主题新建画布" (New canvas from theme) options.

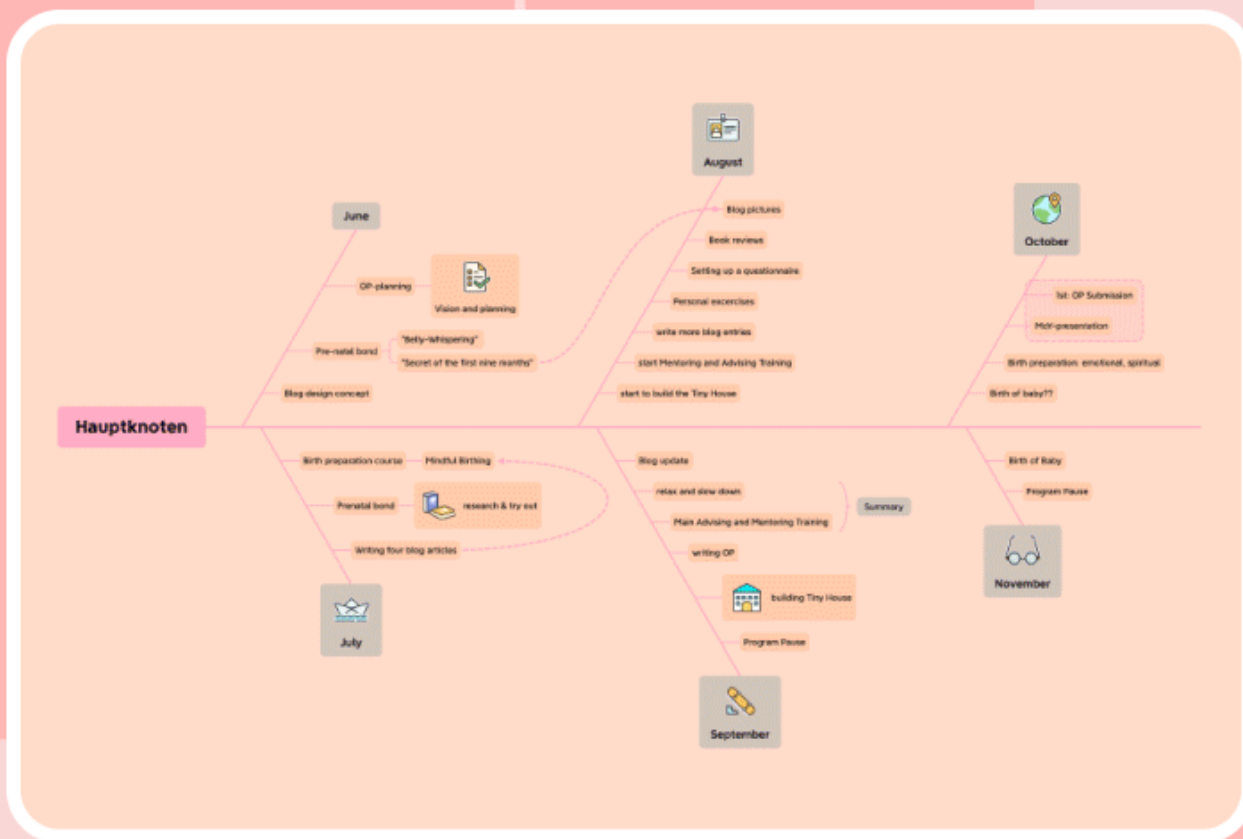
自由主题对齐

文本对齐

主题: 2 / 25 | 64% | 大纲

XMIND的绘图Tips——视觉呈现效果

➤ 不刺眼原则-颜色搭配



可直接用XMIND「智能配色方案」：在六种设计师精选的配色基础上进行智能优化，用算法来调整背景、线条、主题和文字的颜色及变化。

配色网站：

<https://colors.co/>和
<http://zhongguose.com/>



03

如何利用思维导图进行学术写作

思维导图之论文写作规划

学位论文写作好难？

选题都还没搞定？

千头万绪，不知道从何开始？

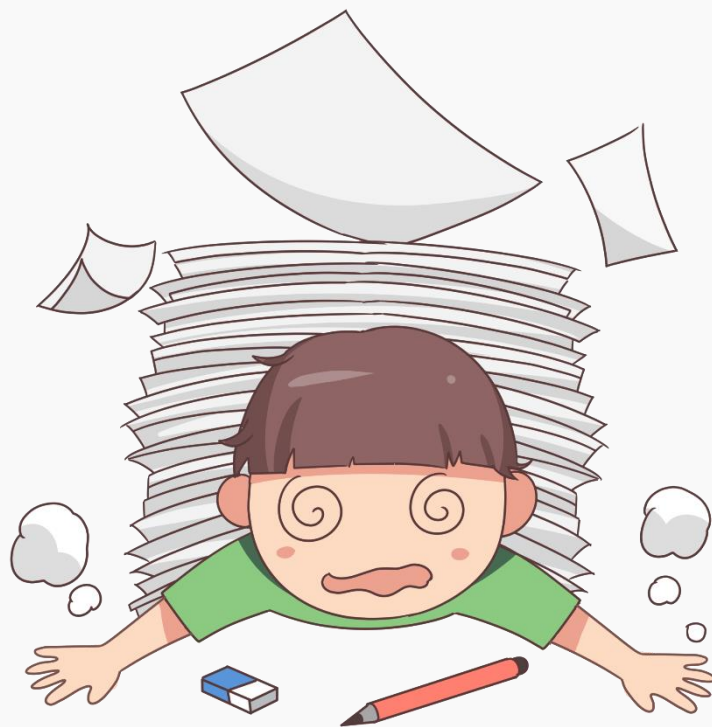
眼看着马上就要进行
开题报告了，word还
是一片空白？

海量资源，但想要的
文献无处寻觅？

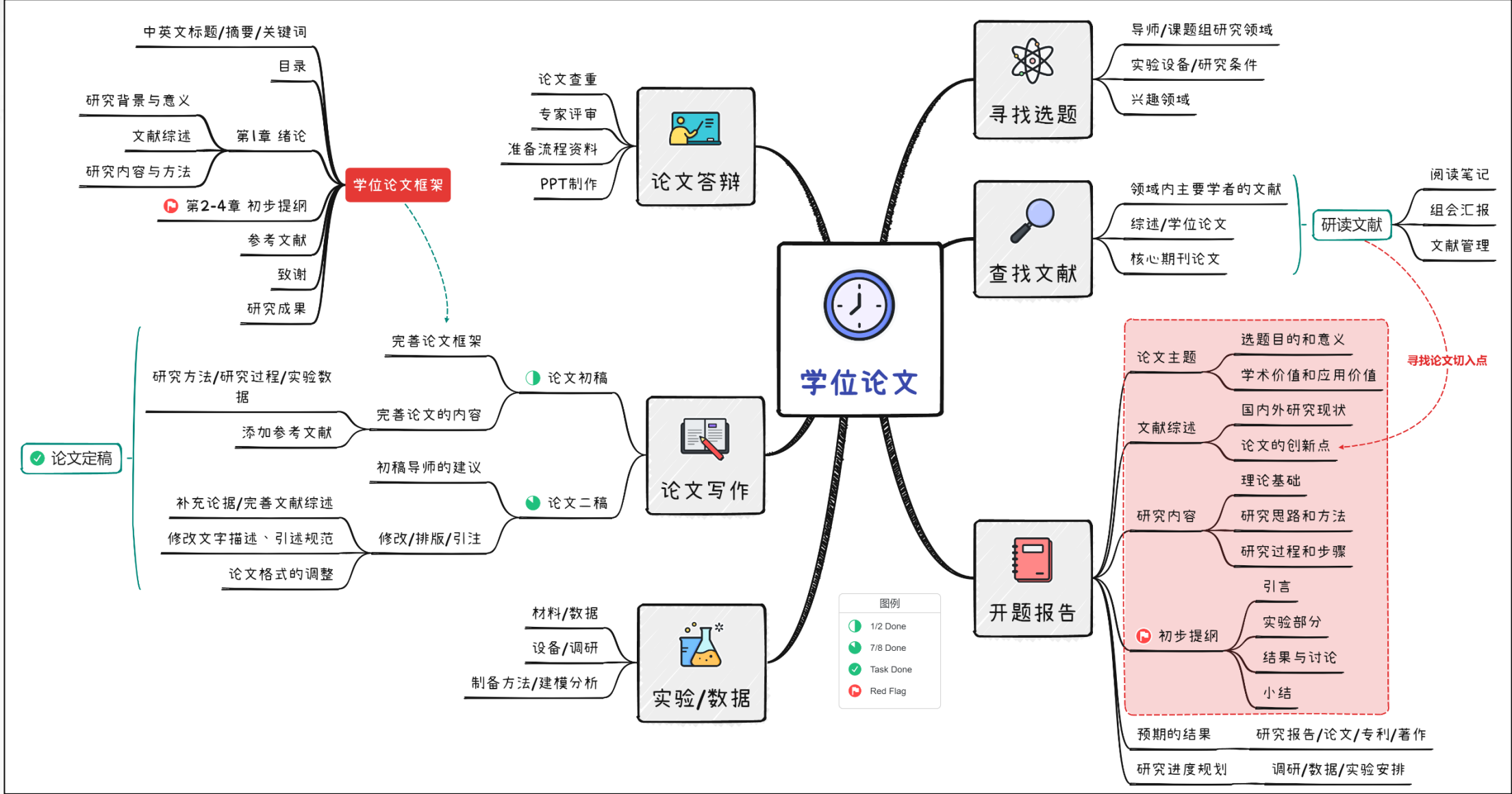
做实验，搞数据，方
法途径哪里找？

下载的文献还原封不
动的躺在文件夹中？

要毕业了，论文初稿还只有3000字？



思维导图之论文写作规划



学位论文写作规划图

思维导图之文献研读记录

以综述文献——《知识图谱的最新进展、关键技术和挑战》为例

工程科学学报, 第 42 卷, 第 10 期; 1254
Chinese Journal of Engineering, Vol. 42, No. 10, 2018
<https://doi.org/10.13374/j.issn2095-9389.2018.10.1254>

知识图谱的最新进展

马忠贵¹, 倪润宇, 余开航

北京科技大学计算机与通信工程学院, 北京 100083
通信作者: E-mail: zhongguima@ustb.edu.cn

摘要 围绕知识图谱的全生命周期技术融合技术和知识推理技术。通过知识抽取实体、关系、属性等知识要素。通过本的事实表达。通过本体抽取、知识推理对知识图谱进行更新, 实现碎片化的知识编辑辅助功能, 最终达成全流程自动化知识工程; 知识图谱; 知识融合; 知识推理

分类号 TP391.1

Recent advances, key technologies and challenges of knowledge graphs

MA Zhong-gui¹, NI Run-yu, YU Kai-hang

School of Computer and Communication Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China

Corresponding author, E-mail: zhongguima@ustb.edu.cn

ABSTRACT The Google knowledge graph with information gathered from a variety of engine, the knowledge graph has become an industries to promote artificial intelligence knowledge engineering, a knowledge graph advancements achieved in machine learning industries are showing keen interest in AI, processing and open interconnection capabilities generate application value in intelligent answering, and content distribution network graph technologies is outlined by introduction of facts, consisting of entities, relations and knowledge graph is provided, including knowledge fusion and knowledge fusion and knowledge fusion. The focus is on knowledge fusion and knowledge fusion from existing structured, semi-structured, and unstructured data. With knowledge fusion, the ambiguity between basic facts can be obtained. The final

收稿日期: 2020-02-28
基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金

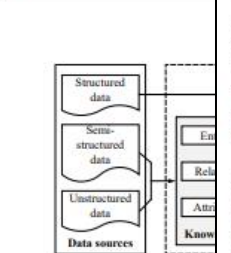
马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

evaluation. Following the three steps of knowledge graph and realize full process association and fusion, automatic process functions of entry editing. Finally, the future

KEY WORDS knowledge engineering representation

随着知识的不断积累和科学类社会进行了多次改变社会结构命。最近的生产力革命正是由 W 的信息革命。伴随着 Web 技术展, 人类即将迈向基于知识互联时代^[1]。受语义网络 (Semantic net) 的启发, Google 公谱 (Knowledge graph)^[2] 目的是为的智能能力, 增强用户的搜索质这一概念被传播开来, 并广泛应金融、电商等行业中, 推动人工智认知智能跨越。目前, 已经通晓, 其中国外具有代表性的有 YAFreebase^[3], NELL^[4], Probosc^[5] 等; 识图谱项目 OpenKG^[6], 中文知识图zhishi.me^[7] 等。知识图谱的本质系的图, 即揭示实体之间关系的采用资源描述框架 (Resource desc RDF) 来描述知识。知识图谱全生 3 种关键技术: (1) 从样本源中获示为结构化知识的信息抽取与表异源知识的技术文章爆发式增也越来越多。文献 [11] 针对知识进行了全面解析, 文献 [12-13] 综术的研究进展以及典型应用了知识图谱的推理方法并展方向, 文献 [15] 定义知识图谱与开了已开发的国内外知识图谱。20年初, 国内有 3 本知识图谱的们有了写作本文的动机。与已比, 本文的主要贡献如下: 梳理了周期技术, 从知识抽取与表示、理、知识应用 4 个层面展开综述

· 1256 ·



通过实体抽取获取的实体无关联的。通过关系抽取, 可以义链接。关系抽取技术主要分的关系抽取, 并广泛应金融、电商等行业中, 推动人工智认知智能跨越。目前, 已经通晓, 其中国外具有代表性的有 YAFreebase^[3], NELL^[4], Probosc^[5] 等; 识图谱项目 OpenKG^[6], 中文知识图zhishi.me^[7] 等。知识图谱的本质系的图, 即揭示实体之间关系的采用资源描述框架 (Resource desc RDF) 来描述知识。知识图谱全生 3 种关键技术: (1) 从样本源中获示为结构化知识的信息抽取与表异源知识的技术文章爆发式增也越来越多。文献 [11] 针对知识进行了全面解析, 文献 [12-13] 综术的研究进展以及典型应用了知识图谱的推理方法并展方向, 文献 [15] 定义知识图谱与开了已开发的国内外知识图谱。20年初, 国内有 3 本知识图谱的们有了写作本文的动机。与已比, 本文的主要贡献如下: 梳理了周期技术, 从知识抽取与表示、理、知识应用 4 个层面展开综述

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

· 1258 ·

完成, Dong 等^[24] 比较了传统的几种方法改良, 并应用到知识图谱的飞速发展, 目前也出现合方法。下面从实体消歧、实体 3 个方面进行综述。

2.1 实体消歧

对于知识图谱中的每一个指向, 即明确对应某个现实世界步构建的知识图谱中, 因数据来名异义的实体。例如, 名称为“乔指美国著名篮球运动员, 也可以动员, 还可以指某个运动品牌。为体有明确的意义, 采用实体消歧实体得以区分。

利用已有的知识库和知识图来帮助进行语义消歧, Han 与 Z基百科 (Wikipedia) 作为背景, Wikipedia 的语义知识, 例如社会衡量实体间的相似性, 从而提升 Sen^[25] 提出了主题模型, 利用知识信息, 学习共有实体组来实现 Guo 与 Barbosa^[26] 基于语义相似出了两个针对集体消歧的方法: 知识图中随机游走得到的概率和文档的语义, 之后基于迭代的学习排序的方法来进行实体消 Iglecias^[27] 提出了基于语义上下文体消歧方法, 基于上下文和知识同之间的语义相似度来进行提出了 Category2Vec 模型, 将目的形式表示出来。主要思想是单同词间应存在语义联系, 利用该正确的实体。

在线百科全书由专家和网友高覆盖率和结构信息丰富的特点 LINDEN (A framework for Link with knowledge base via semantic) 同时利用 Wikipedia 和 WordNet, 和主题一致性进行实体消歧。Ra为 GLOW (Global and local approa的系统, GLOW 组合抽取实体指目的相关性的本地模型和选择方法, 统计 Wikipedia 中实体的的排序依据, Alokali 与 Menai^[4] 向量集的集成学习来解决实体

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

全局最优目标来标记可能的对加入训练数据中, 不断训 Guan 等^[28] 发现基于监督学习的避免在取得标签数据上需要花费学习方法的性能则很大程度上杂的相似度衡量方式。Zhang 角出发, 利用实体的名称、实体属性的组合策略来学习实体的表示来完成实体对齐任务。

2.3 知识融合

实体消歧和实体对齐更多中的实体, 从实体层面上通过识图谱的知识推理。知识合并体层面上进行知识的融合, 基知识图谱来扩大知识图谱的规的知识。然而现存的知识库或种知识或者组织根据自己的需的知识也存在着多样性和异构知识上的重复和错误, 因而需术来解决这些问题^[29]。知识图 2 个层面的问题: 数据层的合并知识合并过程中可能出现的来一实体的属性值却不相同的现知识合并过程中出现的现象为知冲突问题, 可以采用冲突检测现等技术进行消除, 再将各个并为一个知识图谱。

冲突消解目前的研究方向在的特征, Trisedya 等^[30] 利用属征嵌入向量, 使用成分函数来表性值都转化为单一向量, 并将相似的向量表示。利用这些属两个图谱中的实体嵌入转化到算实体的相似性。Chen 等^[31] 的合并, 提出了利用实体描述督跨语言学习方法, 在一个大迭代的方式联合训练一个多语型和一个文字描述嵌入模型, 和主题一致性进行实体消歧。Ra为 GLOW (Global and local approa的系统, GLOW 组合抽取实体指目的相关性的本地模型和选择方法, 统计 Wikipedia 中实体的的排序依据, Alokali 与 Menai^[4] 向量集的集成学习来解决实体

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

组中头实体向量和关系向量的体的向量。通过随机替换事实构建负例。计算元组中头向量与尾向量的距离作为候选; TransE 模型简单且有效, 但其因而衍生出很多基于该模型的提出 TransH 模型, 每一个关系平面, 头实体向量和尾实体向系超平面计算事实元组得分。L模型, 针对特定关系引入了空了 ManifoldE 模型, 引入了特定向量有效范围是以头实体向量和向量为中心, 以特定关系参球面。Feng 等^[36] 提出的 Transi 模型有着相似的思路, 放宽了系向量的要求, 仅需要头实体量和负的关系向量的和向量的体向量也位于头实体向量和方向上。

Kzaemi 与 Poole^[39] 提出 Sirm 体拥有两个独立学习的向量表示, Ebisu 与 Ichise^[40] 提型, 将 TransE 的思想应用在李中的圆环面上, 即在圆环面上距离来取得元组得分。Xu 与 Li型, 针对性地增强了知识推理的散值将关系建组成组元素, 间。Sun 等^[73] 提出 RotateE 模型, 实体向量向尾实体向量的旋转算旋转后的头实体向量和尾实 Zhang 等^[74] 引入超复数的概念型, 通过一个拥有三个虚部的图谱中的实体和关系, 与 Rotate 模型将关系看作超复数平面上旋转。

3.2.2 基于语义匹配的推理模型 Nickle 等^[75] 提出的 RESCAL 量联系起来, 从而捕捉其中隐含的相互作用建模后得到关系体向量与关系矩阵的乘积 Yang 等^[76] 提出 DistMult 模型, 为向量, 再将向量转化为对角实向量与关系对应角矩阵的乘分。Trouillon 等^[78] 提出 Compl: 入针对不对称关系推理。在 Co

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

· 1260 ·

| Table 1 | |
|-----------|---|
| Method | Scoring f |
| TransE | $- h+r $ |
| ManifoldE | $-\left(\ h+r\ - \frac{1}{2} \left(\left(\frac{h_{x_1} \cdot v_{x_2}}{r_{x_2}} \right) + \left(\frac{h_{x_2} \cdot v_{x_1}}{r_{x_1}} \right) \right) \right)$ |
| Simple | $\frac{1}{2} \left(\left(\frac{h_{x_1} \cdot v_{x_2}}{r_{x_2}} \right) + \left(\frac{h_{x_2} \cdot v_{x_1}}{r_{x_1}} \right) \right)$ |
| RotateE | $ h \circ r $ |
| QuatE | $h \otimes \frac{r}{ r }$ |
| RESCAL | $h^T M r$ |
| DistMult | $h^T \text{diag}(r)$ |
| ComplEx | $\text{Re}(h^T \text{diag}(r))$ |
| ANALOGY | $h^T M r$ |
| CrossE | $\sigma(\text{anh}(cs) \circ h \otimes r)$ |

循环卷积提出 InteractE 模型。In用多种排列输入, 更简单的特征环卷积来取得比 ConvE 更显著

3.4 混合推理

对于上面的几类知识推理势与缺点, 于是考虑结合多种推理效果, 进而提出了混合推理出学习规则增强关系来补全知用规则来进一步改善传统关系果, 提升知识推理的准确性。L强化学习建模的逻辑概率的知型, 同时在已知的知识和由强上进行推理来训练强化学习的出一种利用实体描述的知识表用了连续词袋模型和深度卷积的描述语义。之后进一步学习Lagon 等^[99] 提出了知识图谱语言模型, 一种拥有组中实体的描述来学习表示知的知识来完成知识推理任务。

智能问答系统可以依靠知识图谱中的知识嵌入神经网络 (The rule-embed ReNN)。ReNN 基于局部的推理局部模式领域知识的规则来生针对规则引起的优化问题, 采用引入规则解决了传统神经网络的问题, 从而提升了推理的准确 Zhang 等^[99] 提出了一个名为嵌入和规则的框架, 目标是同示和规则, 并利用它们各自的不足。Nie 与 Sun^[99] 组合了隐层优势提出了一个名为文本强化

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

表 2 4 类知识推理方法对比

| Table 2 Comparisons of 4 kinds of knowledge reasoning methods | | | |
|--|---|--|--------------------|
| Reasoning methods | Advantage | Disadvantage | Typical model |
| Knowledge reasoning based on graph structure and statistical rule mining | The advantages of graph structure and rules can significantly improve the accuracy of knowledge reasoning | Large-scale knowledge graphs have complex graph structures and rules are not easy to obtain; noise rules can mislead knowledge reasoning | PRA AMIE TensioLog |
| Knowledge reasoning based on representation learning | Simple and efficient, suitable for large-scale knowledge graph | Does not consider the deeper information in the knowledge graph, which limits its accuracy of reasoning | RESCAL TransE |
| Knowledge reasoning based on the neural network | Outstanding learning ability and reasoning ability | High complexity, huge number of parameters, and poor interpretability | NTN |
| Knowledge reasoning based on hybrid methods | Combines the advantages of several inference methods, so its performance is excellent | Most methods are just shallow fusion, not taking full advantage of their respective methods | TKGE |

方法来自动预测用户提交至知识库的知识的质量, 主要依据提交用户的领域、提交历史、以及历史准确率等数据。实验表明这一方法拥有很高的准确率和召回率。

4 知识图谱应用

知识图谱技术提出之后, 因其具有的语义处理和开放互联的能力, 以及其简洁灵活的表达方式等优势, 受到了广泛关注。知识图谱技术的发展得益于自然语言处理、互联网等技术的发展, 而不断完善的知识图谱技术也可以应用到自然语言处理、智能问答系统、智能推荐系统等技术中, 进一步促进这些技术的发展, 而这些技术以及知识图谱技术又可以进一步应用在诸如医疗、金融、电商等垂直行业或领域内, 帮助促进行业发展^[10-17]。

构建完备的知识图谱可以帮助自然语言理解技术发展。针对文本分类问题, Wang 等^[99] 首先利用知识库中的知识将短文本概念化, 获得短文本的嵌入表示后送入卷积神经网络中进行分类。Lagon 等^[99] 提出了知识图谱语言模型, 一种拥有从知识图谱中选择和复制知识的神经语言模型。

智能问答系统可以依靠知识图谱中的知识来回答查询。Bauer 等^[100] 利用关系路径从常识网络中获取背景常识知识, 之后利用多注意力机制完成多跳推理并通过一个指针生译码器来合成问题的答案。朱宗奎等^[100] 针对中文知识图谱问答系统, 将 BERT (Bidirectional encoder representations from transformers) 模型和双向长短期记忆网络结合, 之后通过条件随机场模型来预测字符标签, 从而识别出问题中的实体并链接到知识网络中, 最后完成答案的搜索。

知识图谱可作为外部信息整合至推荐系统中, 使得推荐系统获得推理能力。通过利用知识图

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战

表 2 4 类知识推理方法对比

| Table 2 Comparisons of 4 kinds of knowledge reasoning methods | | | |
|--|---|--|--------------------|
| Reasoning methods | Advantage | Disadvantage | Typical model |
| Knowledge reasoning based on graph structure and statistical rule mining | The advantages of graph structure and rules can significantly improve the accuracy of knowledge reasoning | Large-scale knowledge graphs have complex graph structures and rules are not easy to obtain; noise rules can mislead knowledge reasoning | PRA AMIE TensioLog |
| Knowledge reasoning based on representation learning | Simple and efficient, suitable for large-scale knowledge graph | Does not consider the deeper information in the knowledge graph, which limits its accuracy of reasoning | RESCAL TransE |
| Knowledge reasoning based on the neural network | Outstanding learning ability and reasoning ability | High complexity, huge number of parameters, and poor interpretability | NTN |
| Knowledge reasoning based on hybrid methods | Combines the advantages of several inference methods, so its performance is excellent | Most methods are just shallow fusion, not taking full advantage of their respective methods | TKGE |

谱中诸如实体、关系的信息, 许多研究进一步基于嵌入正则化来提升推荐效果。Wang 等^[100] 将图注意力网络应用于实体-关系和用户-物品图的协作知识图谱上, 提出了名为知识图谱注意力网络的模型, 在端到端的模式下通过嵌入传播和基于注意力的聚合对建模知识图谱中的高阶连通性建模。

在垂直行业或领域内, 知识图谱已开始应用。在医疗领域, 通过提供更加精确规范的行业数据以及更加丰富的表达, 帮助非行业相关人员获取医疗知识的同时也帮助行业人员更直观快捷获取所需医疗知识。在金融领域, 借助知识图谱检测数据的不一致性, 来识别潜在的欺诈风险。同时, 利用知识图谱技术分析招股书、年报、公司公告等金融报告, 建立公司和人物的关系, 在此基础上做更进一步的研究和更优的决策。在电商领域, 阿里巴巴已经通过应用知识图谱, 建立商品间的关联信息, 为用户提供更全面的商品信息和更智能化的推荐, 从而提升用户的购物服务与体验。同时, 知识图谱也在教育、科研、军事等领域中广泛应用。

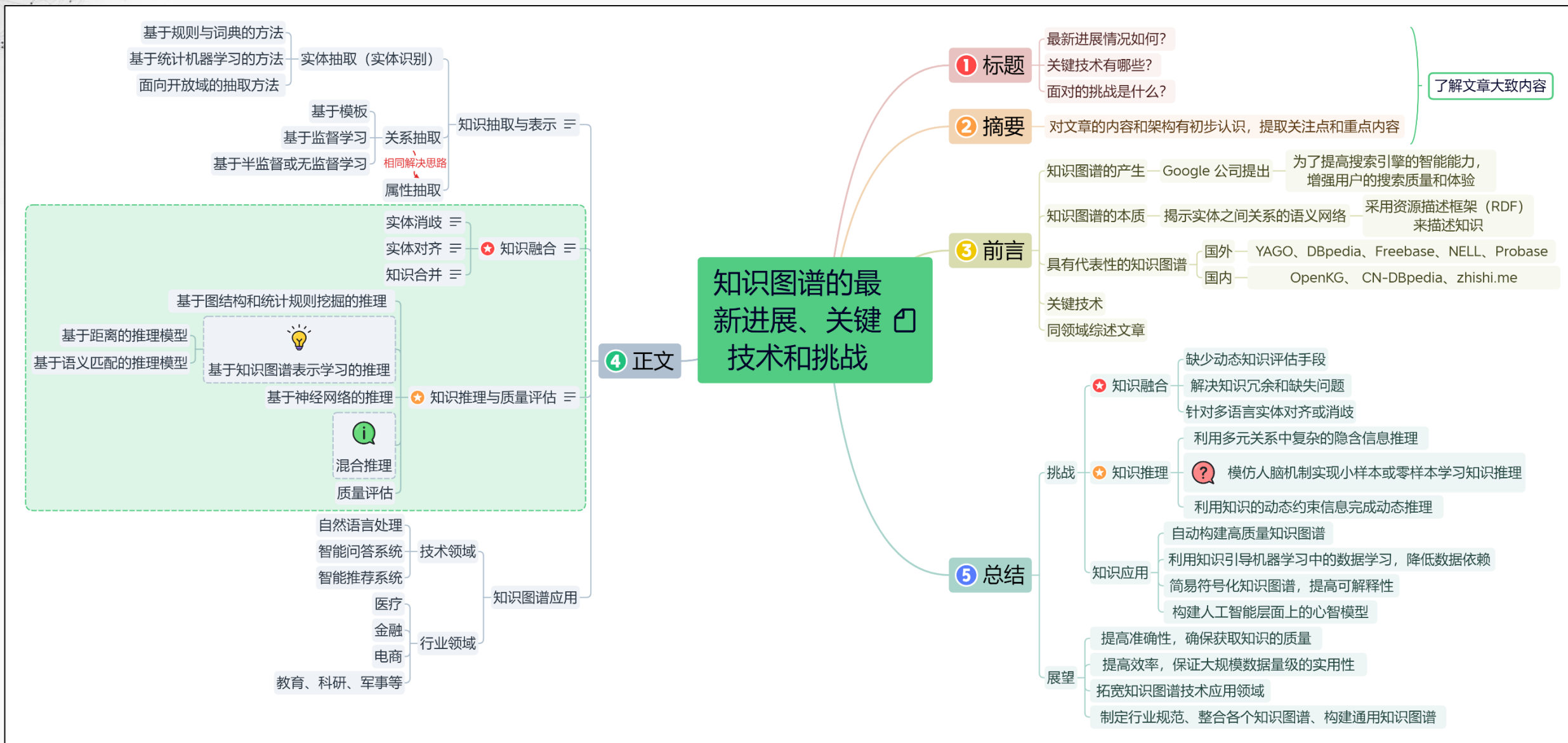
5 知识图谱在知识融合、推理与应用中的挑战与展望

自谷歌提出知识图谱概念至今, 这项技术一直受到广泛的关注。随着深度学习、自然语言处理等相关领域的发展, 知识图谱的研究热度不断增加。不可忽视的是, 知识图谱发展至今, 知识融合、知识推理等知识图谱关键技术以及知识图谱的应用仍面临许多挑战。

知识融合技术是知识图谱的关键技术之一。知识融合主要任务是将新获得的知识融入知识图谱中, 保证知识图谱知识准确率的前提下高效地引入新知识, 是知识融合的关键。存在的挑战如

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战












思维导图之文献研读记录



《知识图谱的最新进展、关键技术和挑战》研读记录图

思维导图之文献分类整理

以直接下载的“知识推理”相关文献分类为例

| 2022培训讲座 > 思维导图课程资料 > xmind实例文件 | | | | |
|--|-----------------|----------------------|----------|--|
| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 | |
|  1605.06523.pdf | 2022/4/12 10:02 | Microsoft Edge PD... | 438 KB | |
|  1702.08367.pdf | 2022/4/12 10:27 | Microsoft Edge PD... | 642 KB | |
|  1707.01476.pdf | 2022/4/12 13:56 | Microsoft Edge PD... | 365 KB | |
|  1801.09856.pdf | 2022/4/12 14:01 | Microsoft Edge PD... | 821 KB | |
|  1903.08948.pdf | 2022/4/12 14:13 | Microsoft Edge PD... | 1,581 KB | |
|  20211122152709_tl5679dp4j.pdf | 2022/3/18 16:16 | Microsoft Edge PD... | 2,640 KB | |
|  article.pdf | 2022/4/12 10:18 | Microsoft Edge PD... | 578 KB | |
|  Hybrid_computing_using_a_neura.pdf | 2022/4/12 13:35 | Microsoft Edge PD... | 2,856 KB | |
|  Lao-Cohen2010_Article_RelationalRetrieval... | 2022/4/12 9:56 | Microsoft Edge PD... | 469 KB | |
|  SocherChenManningNg_NIPS2013.pdf | 2022/4/12 13:27 | Microsoft Edge PD... | 471 KB | |
|  知识图谱的最新进展、关键技术和挑战_马忠贵.... | 2022/4/12 10:10 | Microsoft Edge PD... | 1,203 KB | |

思维导图之文献分类整理

知识推理

基于图结构和统计规则挖掘的推理

路径排序算法 ☐
耦合路径排序算法
数据库 Tensorlog ☐
神经逻辑规划框架 ☐
深度图传播模型 ☐

基于知识图谱表示学习的推理

基于距离的推理模型

TransE
ManifoldE
SimpleE
RotatE
QuatE

基于语义匹配的推理模型

RESCAL
DistMult
Complex
ANALOGY
CrossE

表 1 部分基于表示学习的知识推理模型

Table 1 Some knowledge reasoning models based on representation learning

| Method | Scoring function | The entity representations | The relation representation |
|-----------|--|-----------------------------|-----------------------------------|
| TransE | $-\ h + t - r\ _{1/2}$ | $h, t \in \mathbb{R}^d$ | $r \in \mathbb{R}^d$ |
| ManifoldE | $-\left(\ h + t - r\ _2^2 - \theta_r^2\right)^2$ | $h, t \in \mathbb{R}^d$ | $r \in \mathbb{R}^d$ |
| SimpleE | $\frac{1}{2} \left(\langle h_{e_l}, v_{r_l}, t_{e_l} \rangle + \langle h_{e_r}, v_{r-1}, t_{e_l} \rangle \right)$ | $h_e, t_e \in \mathbb{R}^d$ | $v_r \in \mathbb{R}^d$ |
| RotatE | $\ h \circ r - t\ $ | $h, t \in \mathbb{C}^d$ | $r \in \mathbb{C}^d$ |
| QuatE | $h \otimes \frac{r}{ r } \cdot t$ | $h, t \in \mathbb{H}^d$ | $r \in \mathbb{H}^d$ |
| RESCAL | $h^T M_r t$ | $h, t \in \mathbb{R}^d$ | $M_r \in \mathbb{R}^{d \times d}$ |
| DistMult | $h^T \text{diag}(r) t$ | $h, t \in \mathbb{R}^d$ | $r \in \mathbb{R}^d$ |
| Complex | $\text{Re}(h^T \text{diag}(r) t)$ | $h, t \in \mathbb{C}^d$ | $r \in \mathbb{C}^d$ |
| ANALOGY | $h^T M_r t$ | $h, t \in \mathbb{R}^d$ | $M_r \in \mathbb{R}^{d \times d}$ |
| CrossE | $\sigma(\tanh(c_r \circ h + c_r \circ h \circ r + b)) t^T$ | $h, t \in \mathbb{R}^d$ | $r \in \mathbb{R}^d$ |

基于神经网络的推理

神经张量网络 (Neural tensor networks, NTN) 模型

≡ { SocherChenManningNg_ ☹
NIPS2013.pdf

可微神经计算机模型 ☹ { Hybrid_computing_ ☹
using_a_neura.pdf

二维卷积神经网络 (Convolutional 2D, ConvE) 模型 ☐ {

1707.01476.pdf ☹

混合推理

规则嵌入神经网络 (The rule-embedded neural network, ReNN)

{ 1801.09856.pdf ☹

IterE 的迭代学习嵌入和规则的框架

{ 1903.08948.pdf ☹

“知识推理”文献分类图

思维导图之论文框架建构

以数据库中查找到的某些学位论文文献中的框架为例

**复旦大学图书馆** 学术资源门户
FUDAN UNIVERSITY LIBRARY ACADEMIC RESOURCE PORTAL

已登录用户：匿名用户

多库整合检索 | 电子期刊导航 | 查找单篇文献

检索结果 | 高级检索 | 检索历史

输入检索词： GO

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ 中文 外文 全部 按数据库名查找 ☐ 在结果中找共13个数据库

常用数据库 | 试用数据库 | 所有数据库 | 按学科浏览 | 按类型浏览 | 多途径查询 | 快速检索集 | 清空 / 重选

馆藏目录 | 教学参考书 | 电子图书 | 电子期刊 | 文摘索引 | 事实/数据 | 多媒体 | 学位论文 | 报纸文献 | 会议文献 | 专利文献 | 标准文献 | 年鉴 | 古籍文献 | 近代文献 | 工具书 | 个人文献管理工具 | 其他

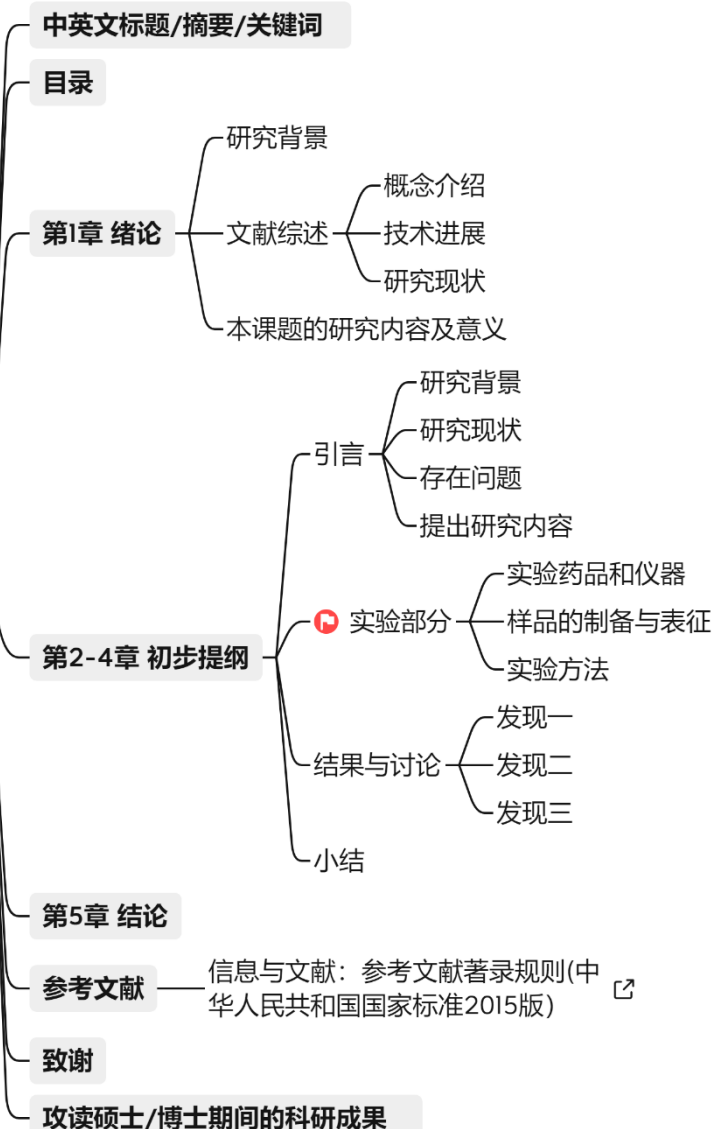
| | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| EBSCO - OpenDissertations Help | i+ | CALIS高校学位论文数据库 全文 Help | i+ |
| OCLC - WorldCat Dissertations and Theses Help | i+ | 复旦大学学位论文数据库 全文 Help | i+ |
| ProQuest Dissertations and Theses Global(PQDT Global) 全文 Help | i+ | 华艺学术文献数据库 全文 Help | i+ |
| ProQuest学位论文全文数据库 (中信所平台) ——欢迎荐购 全文 Help | i+ | 上海地区高校优质资源共建共享平台 Help | i+ |
| | | 万方数据 - 本馆镜像 全文 Help | i+ |
| | | 万方数据 - 学位论文库 全文 Help | i+ |
| | | 中国知网 (主站) 全文 Help | i+ |
| | | 中国知网镜像 (期刊、学位论文、会议、报纸、经济统计数据、辑刊、年鉴、中国大百科全书) 全文 Help | i+ |
| | | 中国知网 - 中国博硕士学位论文全文数据库 (主站) 全文 Help | i+ |

思维导图之论文框架建构

思维导图视图



学位论文框架



大纲视图

- 中英文标题/摘要/关键词
- 目录
- 第1章 绪论
 - 研究背景
 - 文献综述
 - 概念介绍
 - 技术进展
 - 研究现状
 - 本课题的研究内容及意义
- 第2-4章 初步提纲
 - 引言
 - 研究背景
 - 研究现状
 - 存在问题
 - 提出研究内容
 - 实验部分
 - 实验药品和仪器
 - 样品的制备与表征
 - 实验方法
 - 结果与讨论
 - 发现一
 - 发现二
 - 发现三
 - 小结
- 第5章 结论
- 参考文献
 - 信息与文献：参考文献著录规则(中华人民共和国国家标准2015版)
<http://www.library.fudan.edu.cn/infolit...>
- 致谢
- 攻读硕士/博士期间的科研成果

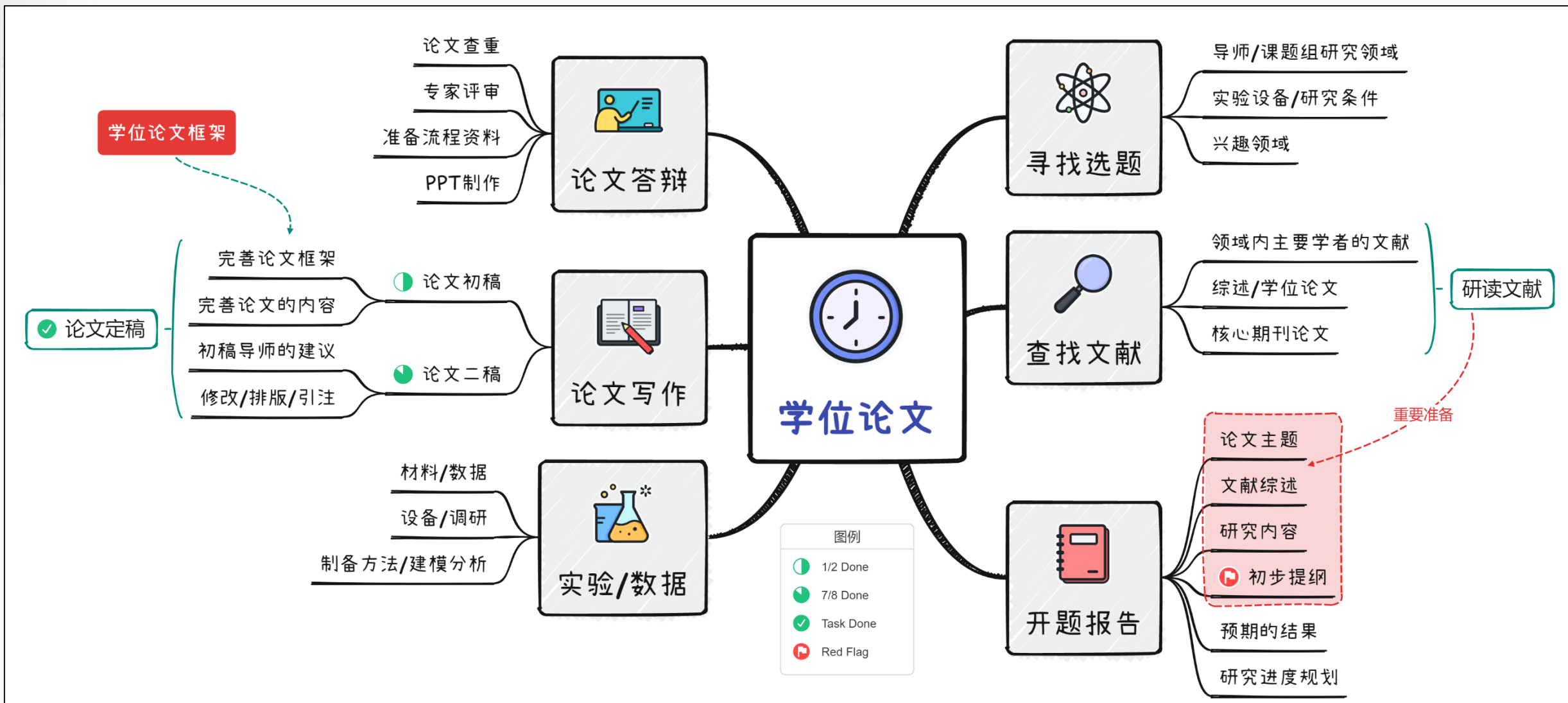
The background features a light gray network of dots and lines, resembling a molecular or digital structure. On the left and right sides, there are large, semi-circular, faded logos of Fudan University. The left logo shows the word "UNIVERSITY" and the right logo shows "FUDANU" and "100".

N4

实战训练

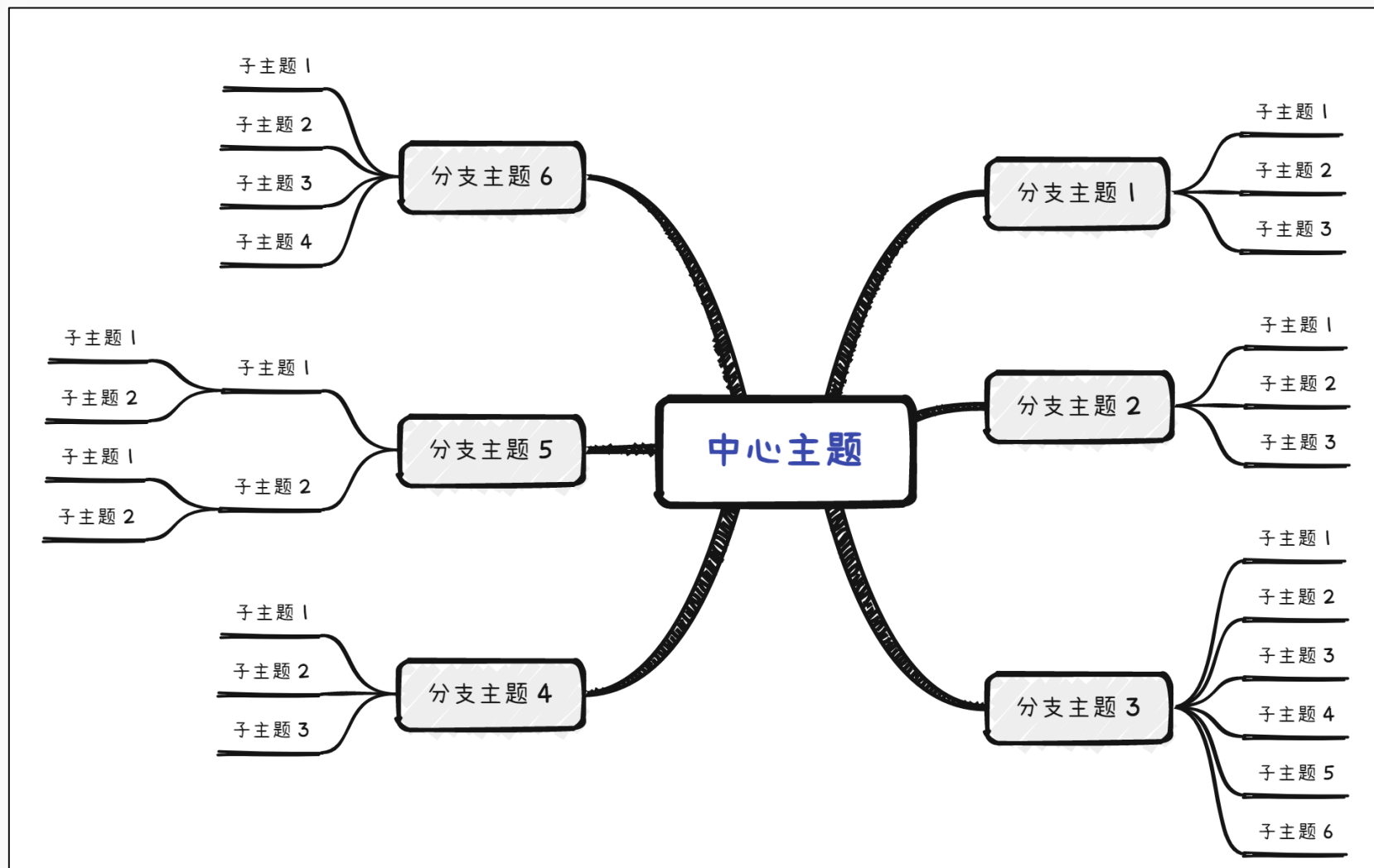
XMIND操作示范

示例：以学位论文写作规划思维导图的制作为例。



XMIND操作示范

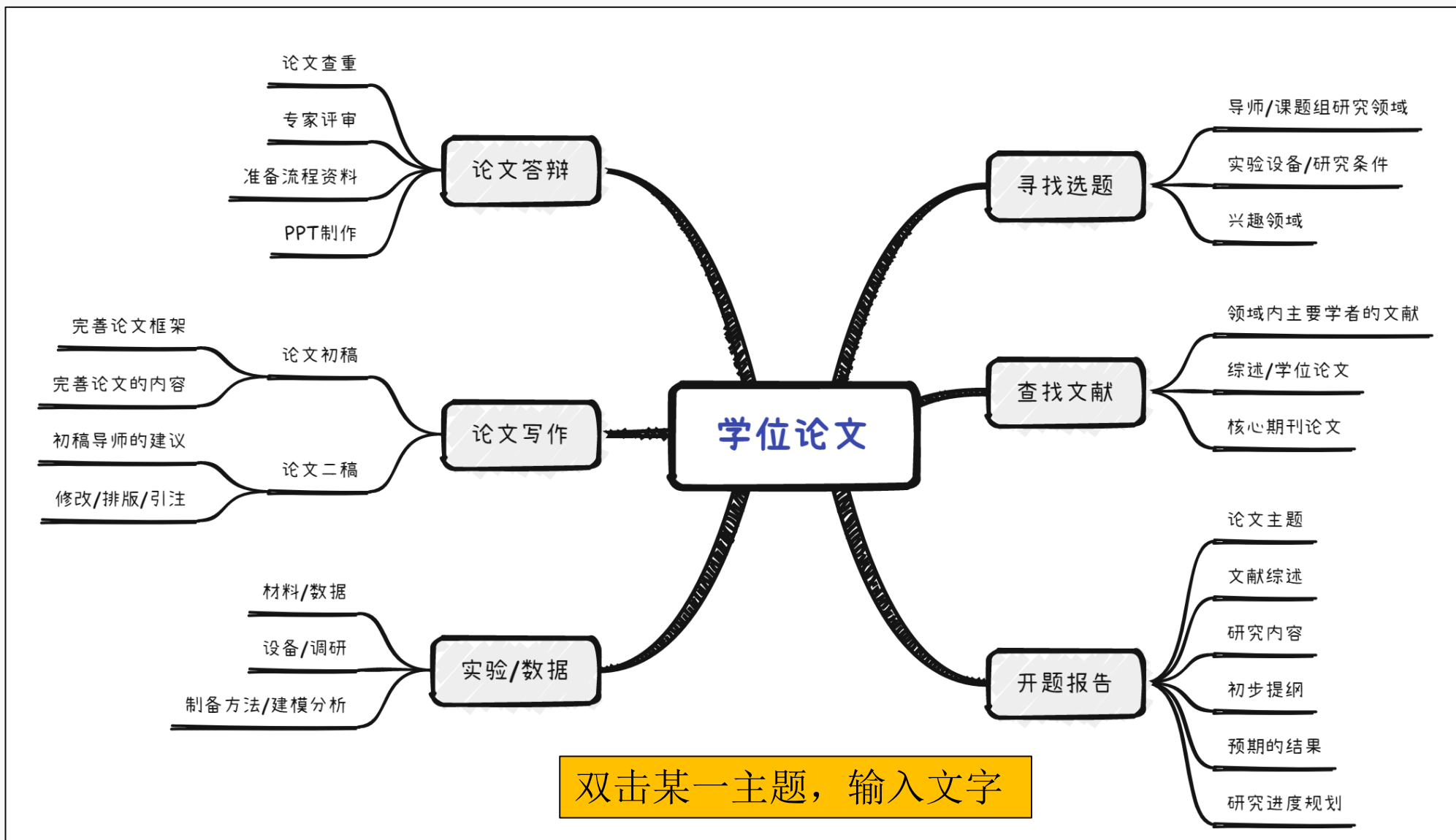
Step1: 绘制分支主题



1. 右键点击某一主题，点击“插入-子主题”添加子主题，点击“插入-主题”添加同级主题；
2. 选择某一主题，快捷键Tab直接添加子主题，快捷键Enter直接添加同级主题；
3. 通过拖拽主题改变主题的位置。
4. 选择某一主题，点击“Delete”删除该主题

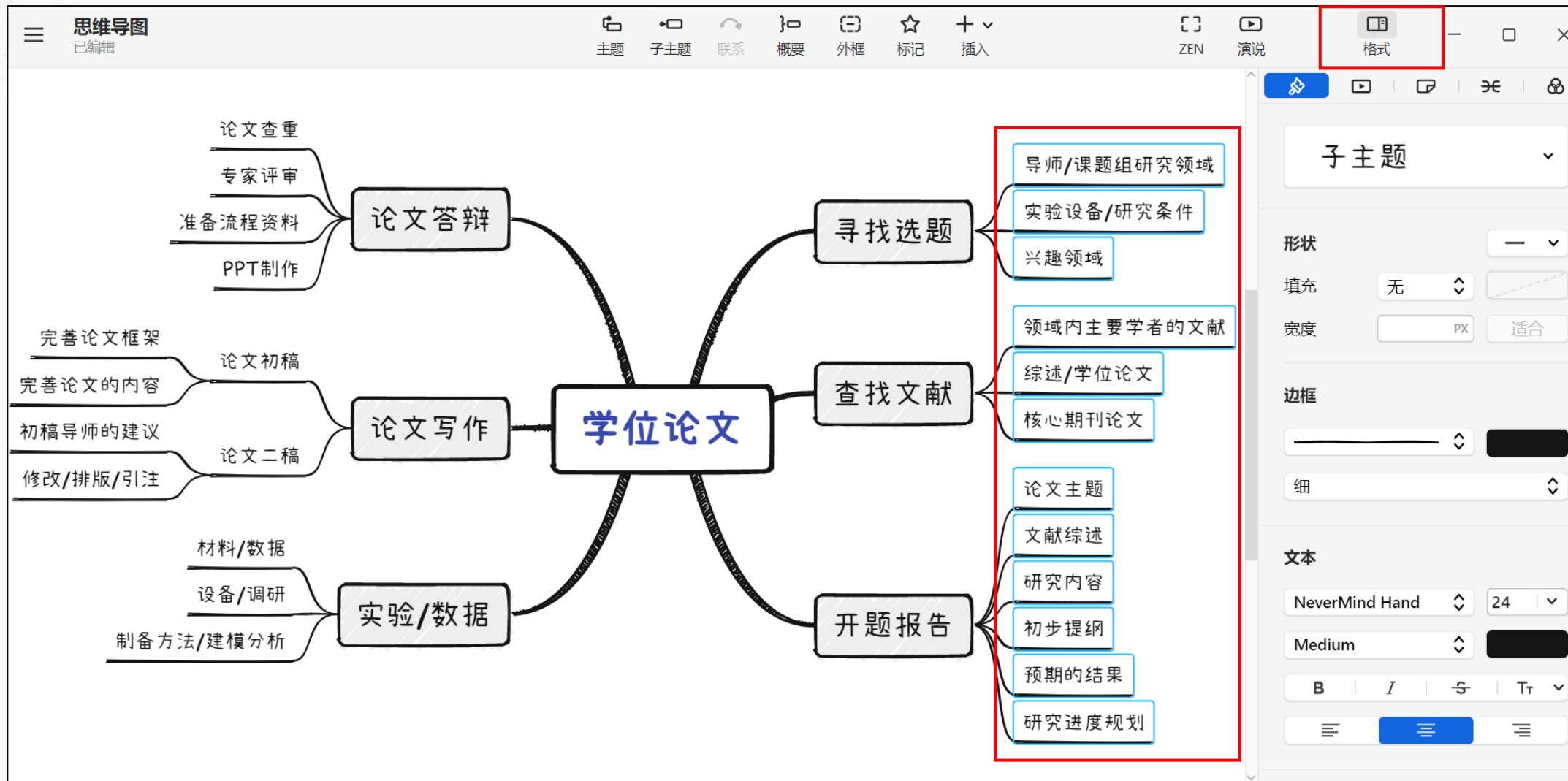
XMIND操作示范

Step2: 输入文字



XMIND操作示范

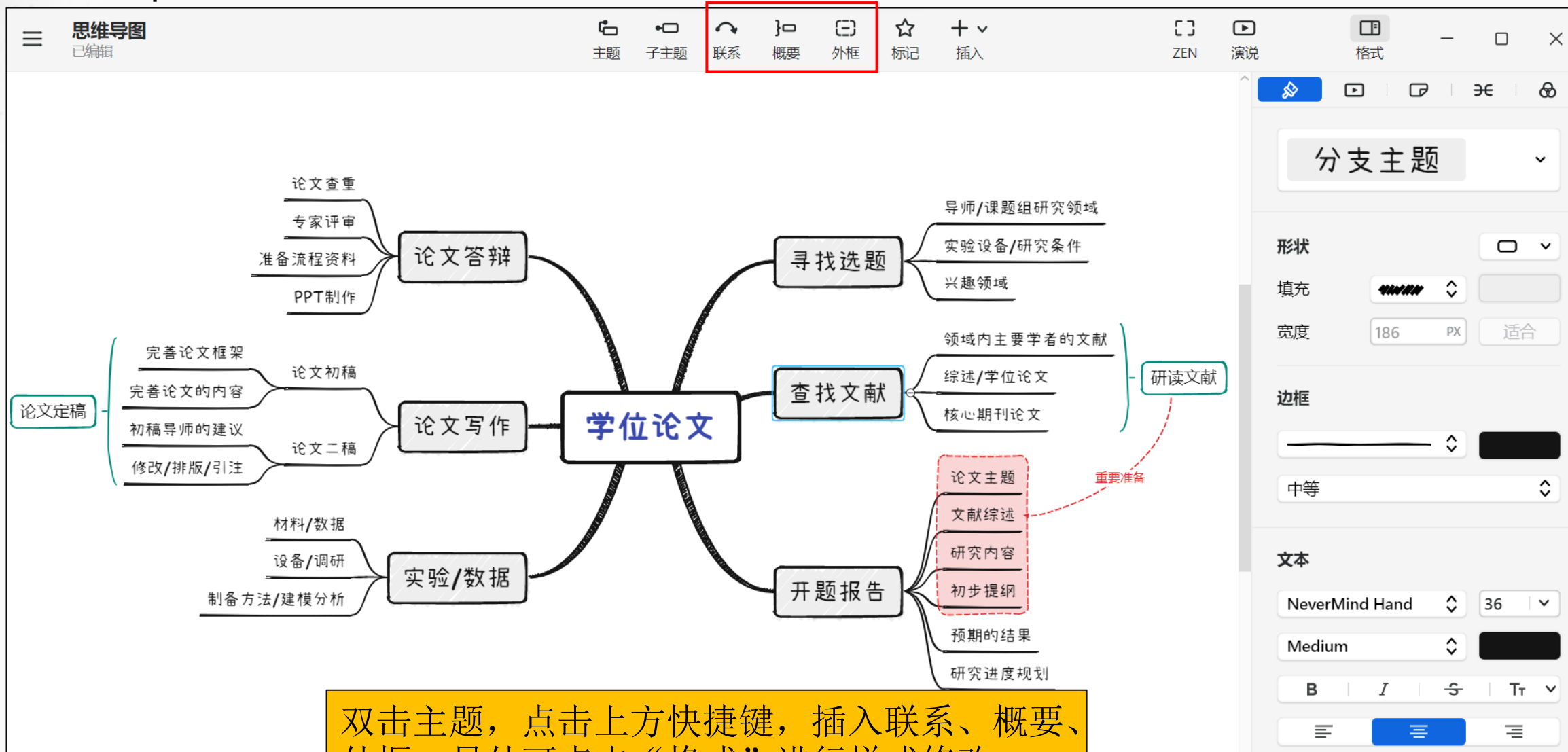
Step3: 修改文字格式



选择修改文字，点击“格式”，可对文本进行修改

XMIND操作示范

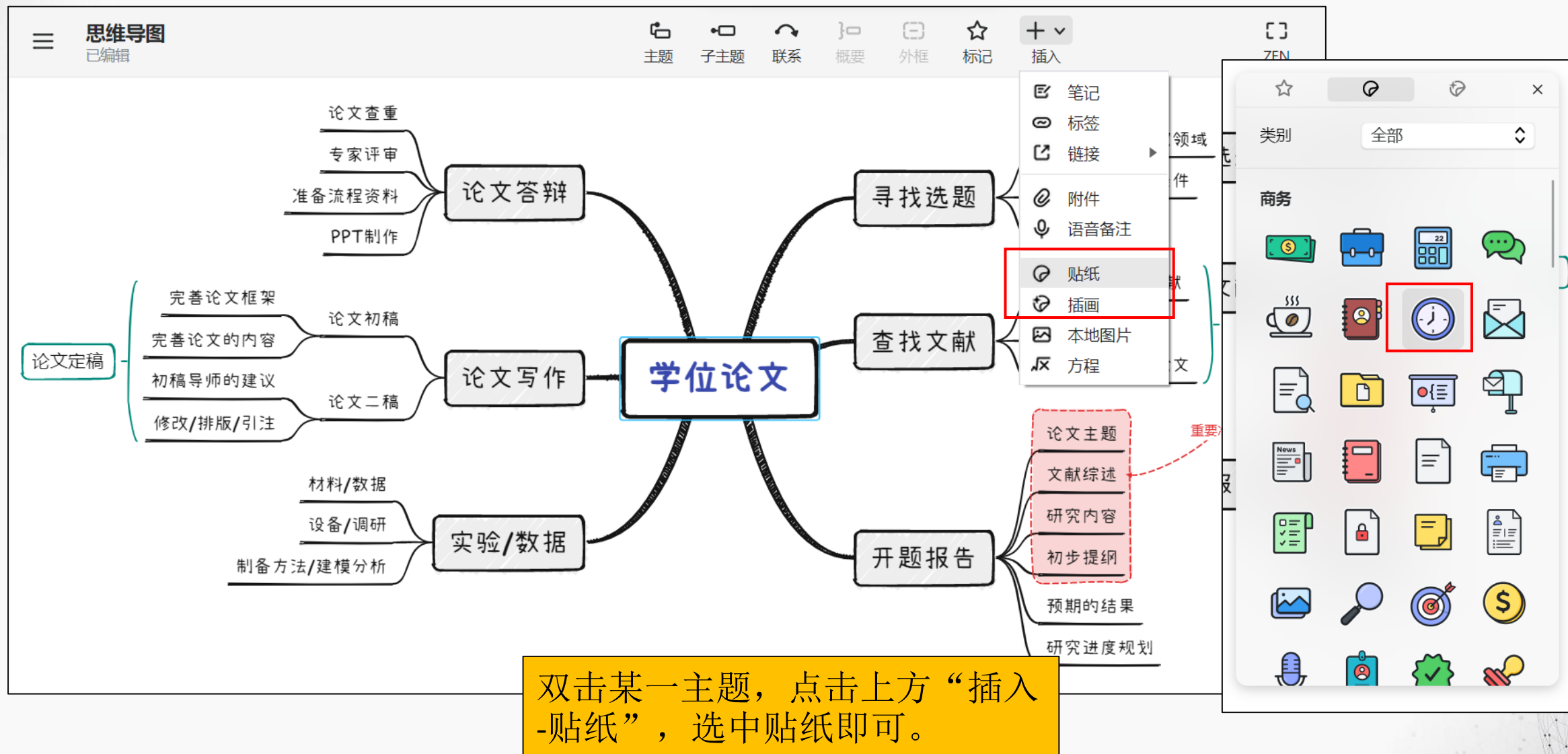
Step4: 加入联系、外框、概要



双击主题，点击上方快捷键，插入联系、概要、外框，另外可点击“格式”进行样式修改

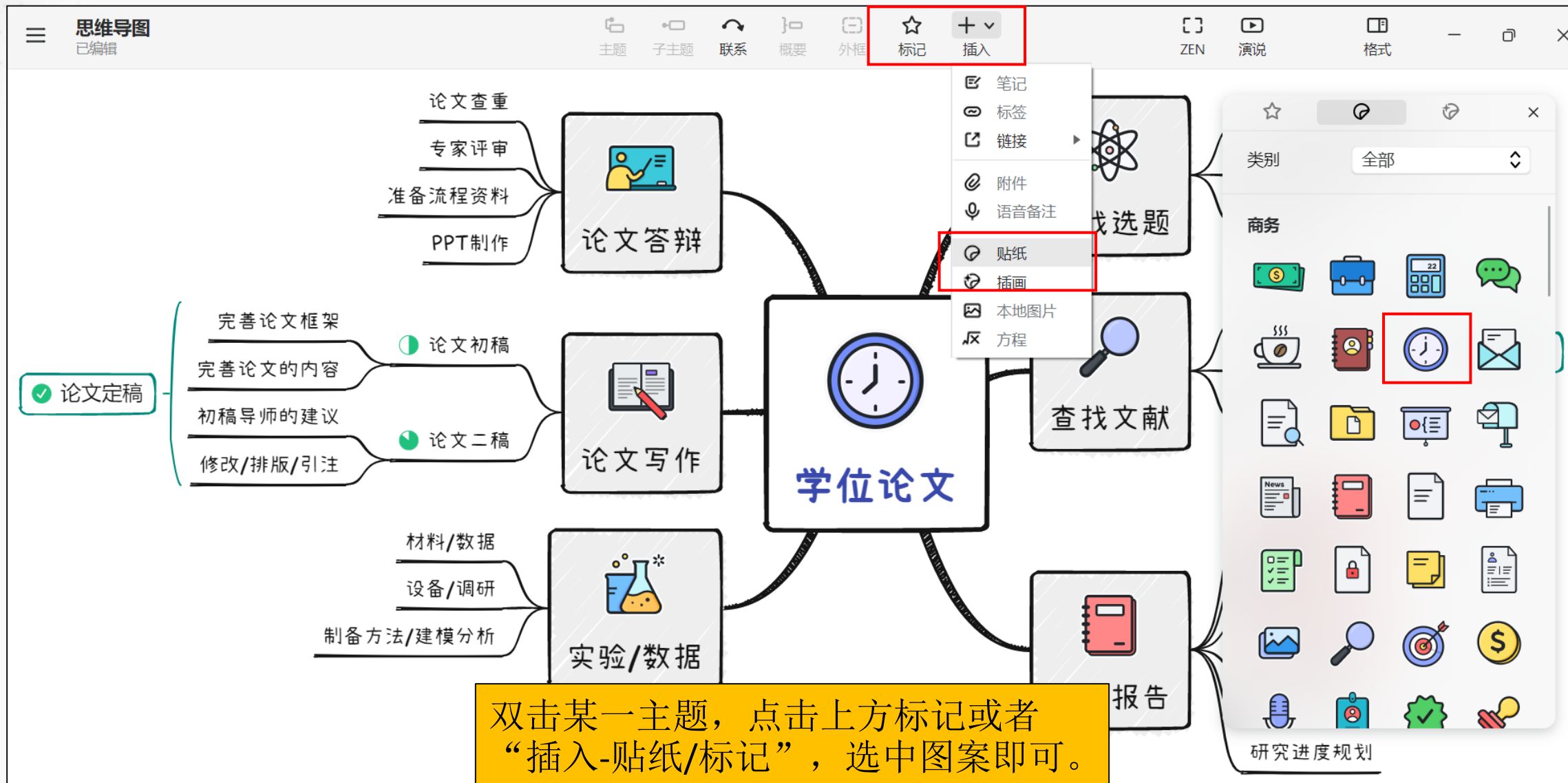
XMIND操作示范

Step5: 加入标记、贴纸



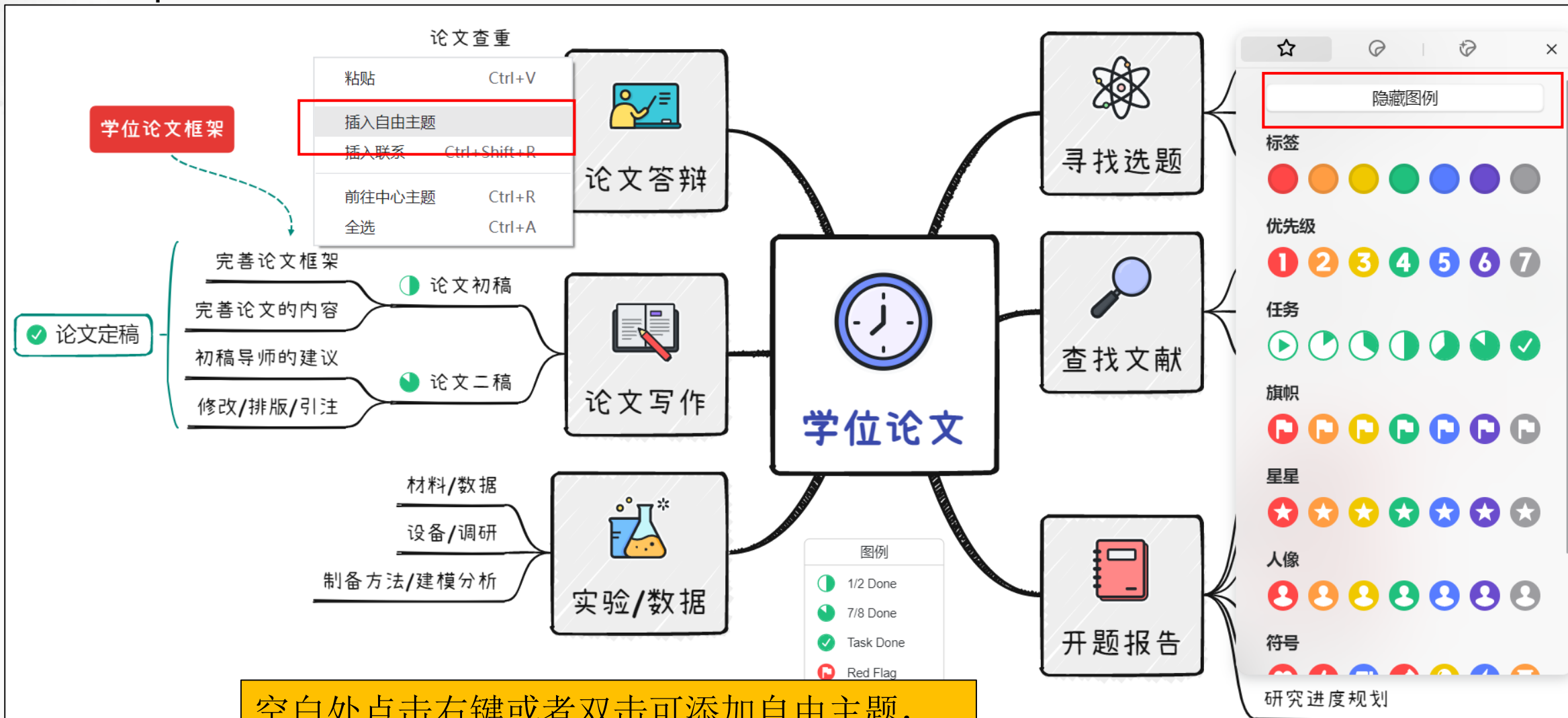
XMIND操作示范

Step5: 加入标记、贴纸



XMIND操作示范

Step6: 添加标记的图例、自由主题



空白处点击右键或者双击可添加自由主题，
标记中选择“显示图例”可对标记进行说明。

总结

思维导图 Xmind的使用

1 思维导图概述

思维导图的由来 { 东尼·博赞

什么是思维导图?

可视化
激发和整理思维
非线性

思维工具

思维导图的应用场景

读书笔记
个人简历
时间管理
旅行计划
问题分析与解决



3 如何利用思维导图进行学术写作

论文写作规划 { 学位论文.xmind
文献研读记录 { 知识图谱的最新进展、关键技术和挑战.xmind
文献分类整理 { 知识推理.xmind
论文框架建构 { 学位论文框架.xmind

4 实战训练

绘制分支主题

输入文字、修改格式

加入联系、外框、概要

加入标记、贴纸、插画、
笔记、标签、附件等

添加标记的图例、自由主题

Xmind的下载与安装

Xmind的功能介绍

新建思维导图的方式

Xmind界面功能简介

一些绘图Tips

基本工具

丰富内容

常用快捷键


导入/导出

菜单栏

工具栏

画布

画布栏

The background features a light gray network of dots and lines, with two large, semi-circular, faded Fudan University 100th Anniversary logos on the left and right sides. The logos contain the text 'FUDAN UNIVERSITY' and '100' in a circular arrangement.

谢谢

THANK YOU

吴玉莲

yulian_wu@fudan.edu.cn