



思维导图工具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 /

认识思维导图

02 /

思维导图工具XMind

03 /

如何利用思维导图助力学习科研

04 /

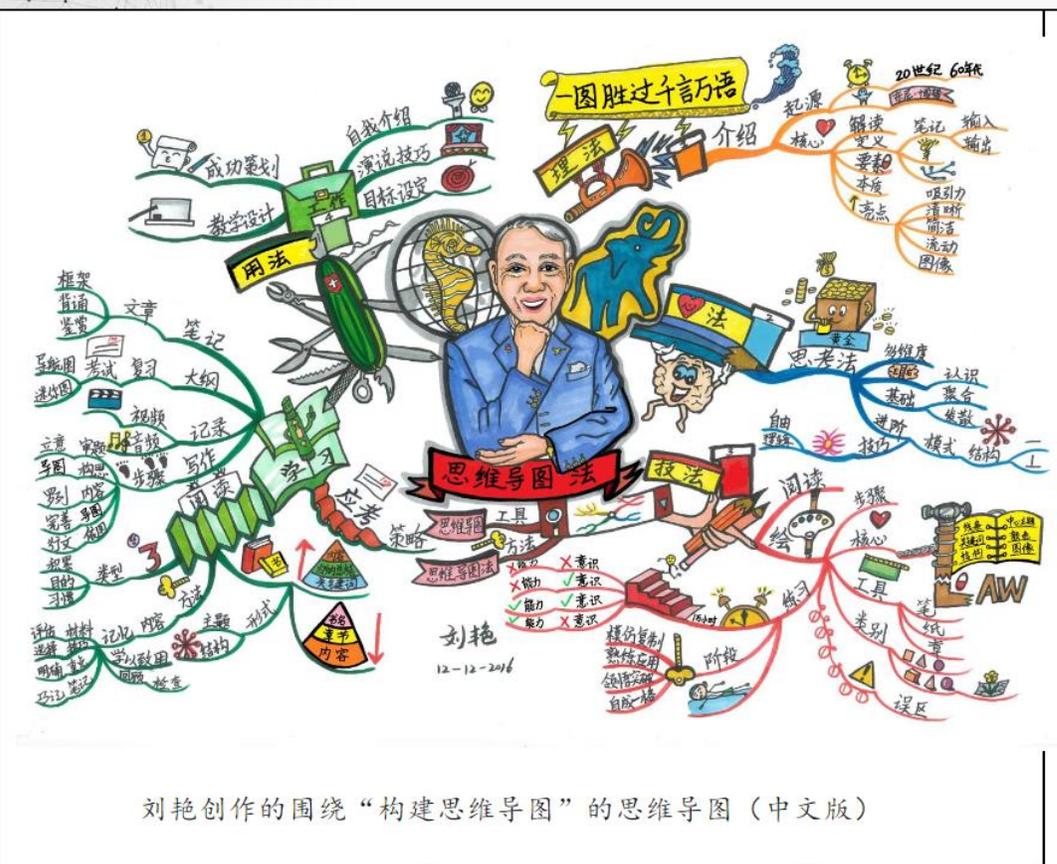
实战训练—绘制思维导图



01

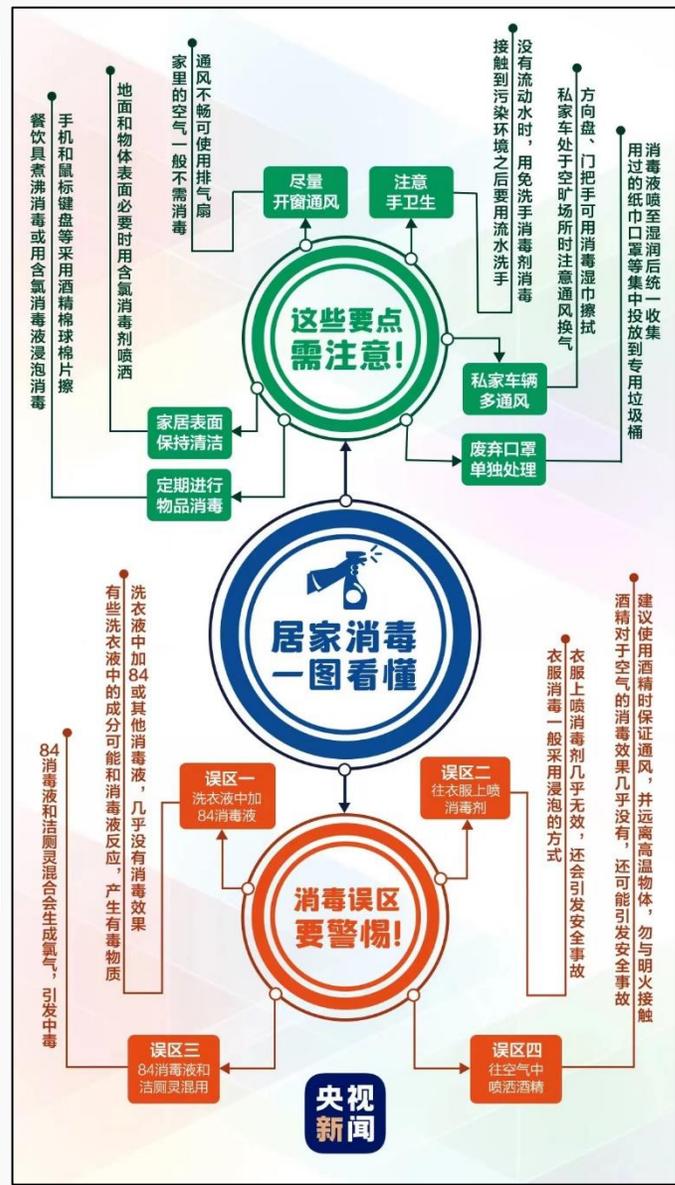
认识思维导图



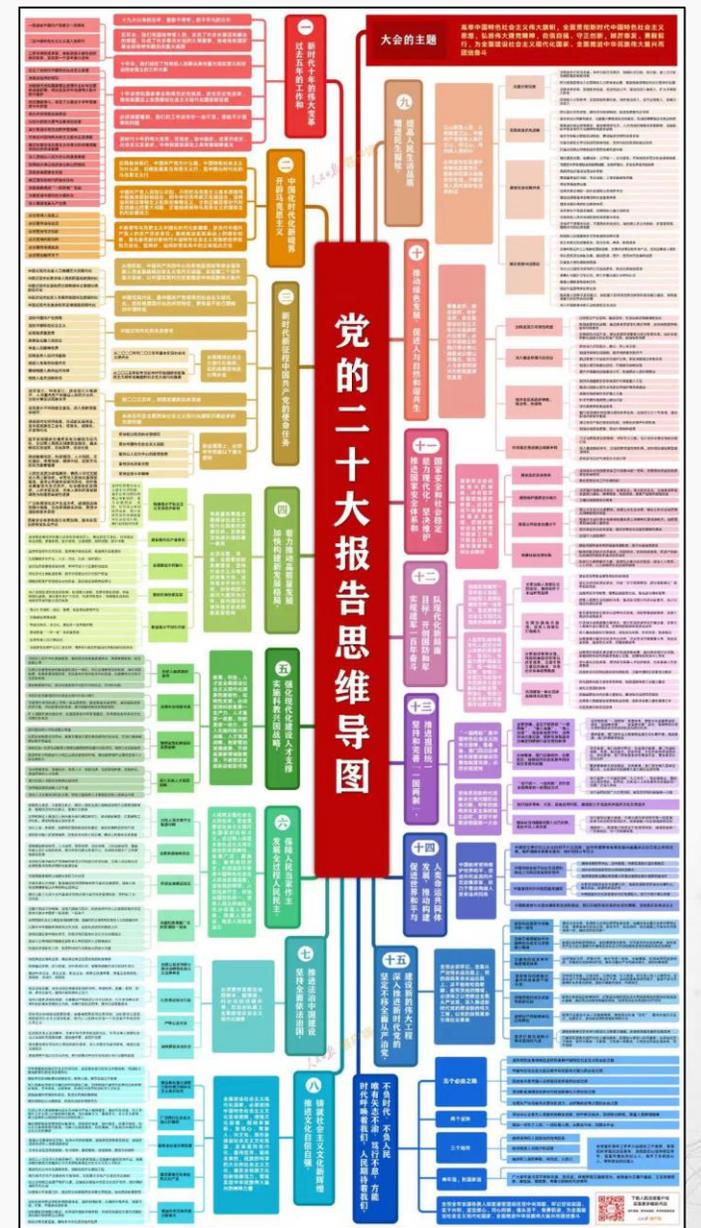


刘艳创作的围绕“构建思维导图”的思维导图（中文版）

刘艳—2016年世界思维导图竞标赛全球总冠军

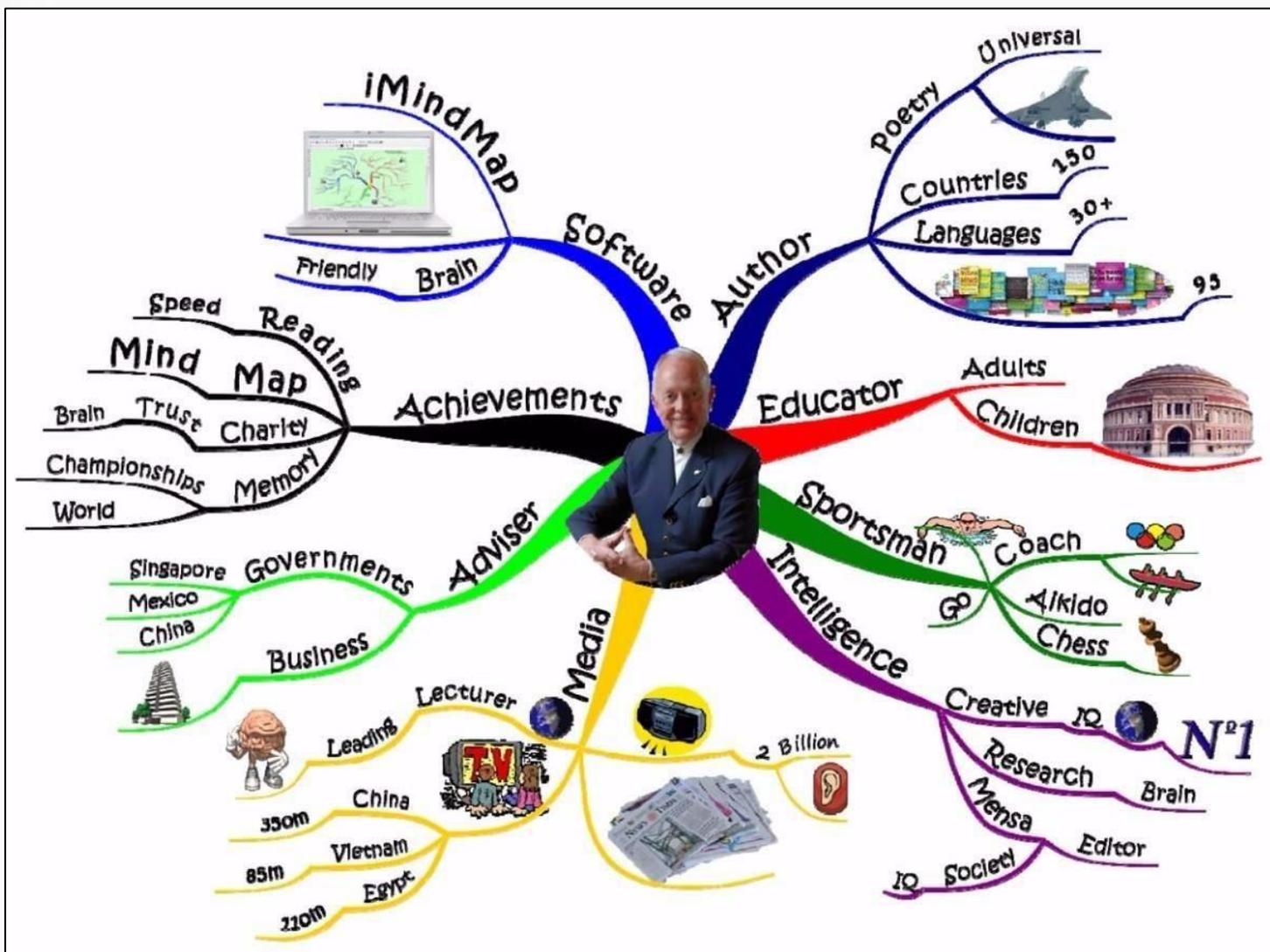


居家消毒的思维导图



一张思维导图看清“党的二十大报告”

思维导图的由来

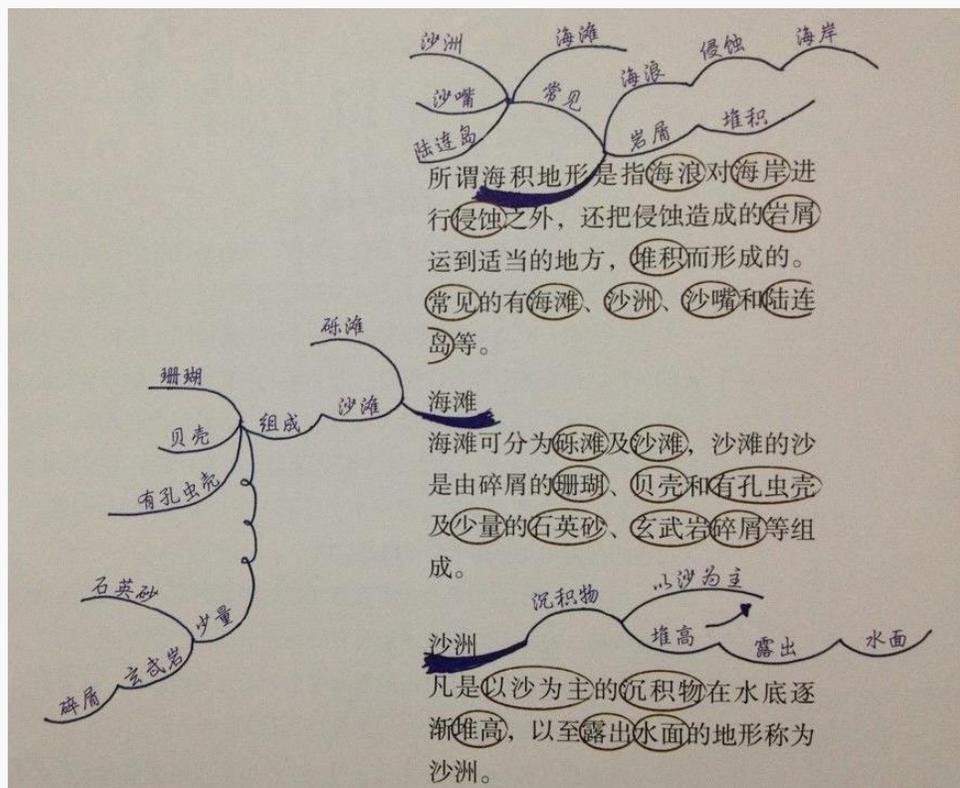


东尼·博赞将自我介绍绘制成的思维导图

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。

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

组成思维导图的元素

➤ 中心主题

确认中心主题，即能够精准地反映创意、概念、想法、笔记、主题或你想讨论为任何问题，可以以文字或者图形的方式展现。

➤ 分支

以中心主题为中心，绘制与之相连的分支，确定第一级分支，即基本分类概念，之后可以添加各级分支，需要特别注意的是，分支之间要有一定的逻辑性。

➤ 连线

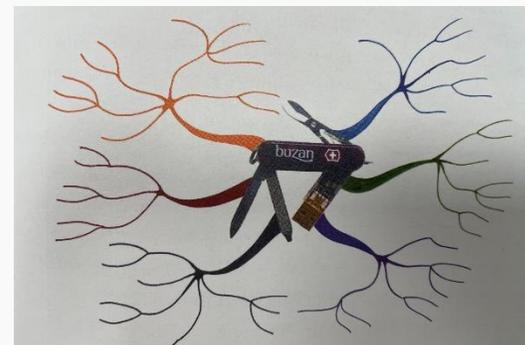
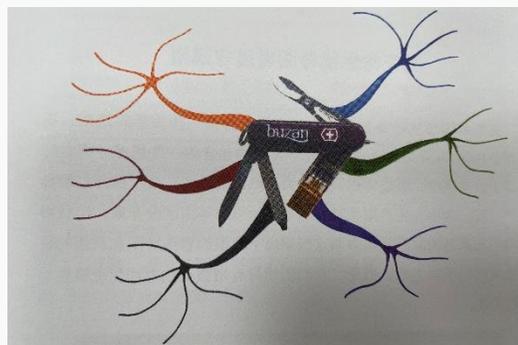
使用曲线连接各级分支，曲线流畅、美观，便于添加下级分支和内容。

➤ 文字和图像、符号

文字最好使用含义明确、表达简练的关键词，图像和符号是为了增强内容的形象性，所有的文字和图像、符号风格要保持一致。

➤ 色彩

色彩能使思维导图变得生动且更有层次性，能更好地被阅读者识别、记忆。

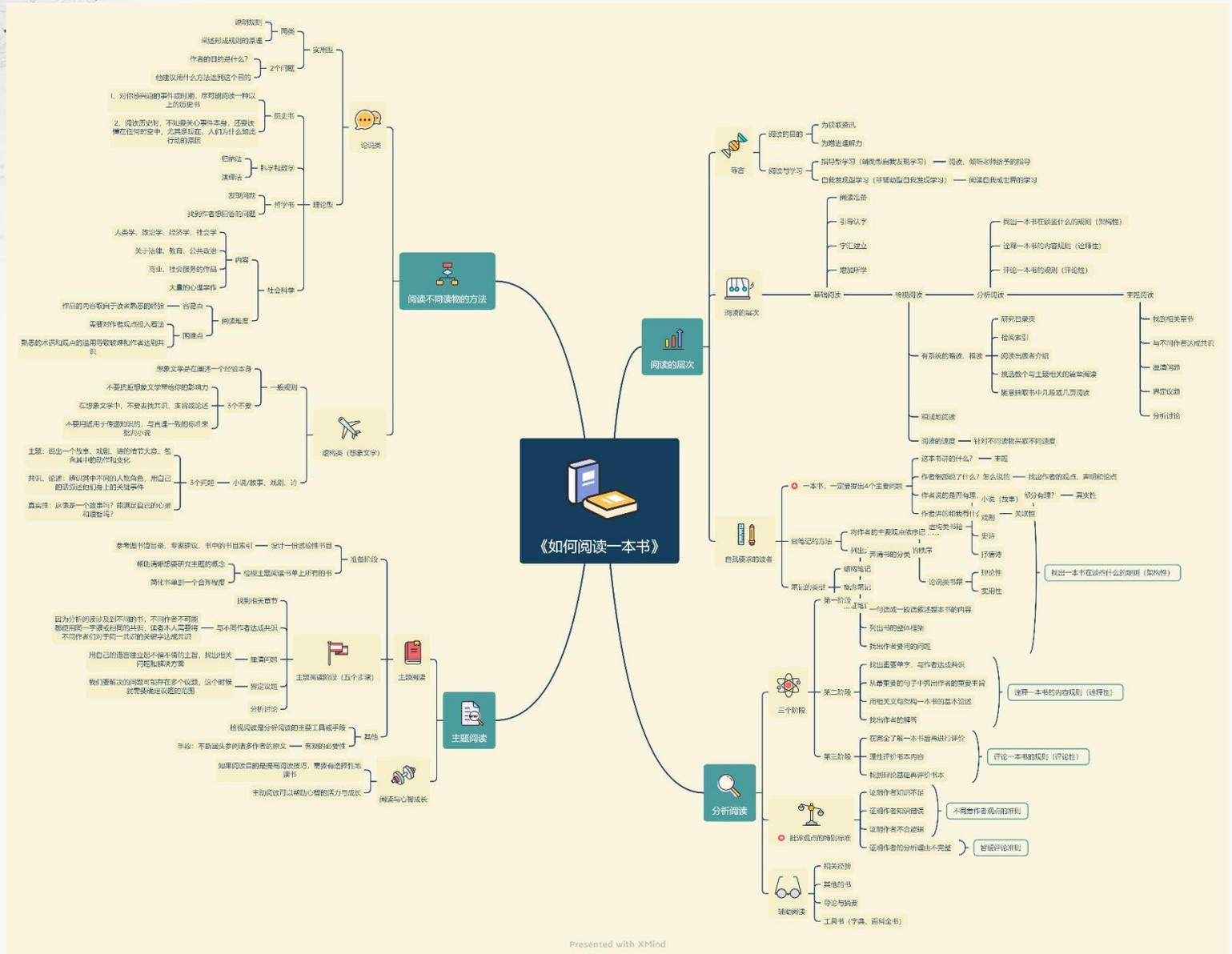


以瑞士军刀作为中心主题为例

思维导图的应用场景



读书笔记



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	2017.09 ~ 2020.06	本科	复旦大学	软件工程
	2020.09 ~ 2022.06	硕士	复旦大学	全球产品开发与管理
实习经验	2020.01 ~ 2020.12	质量助理工程师	ABC Ltd. Australia	商品全流程过程评估管控与符合性检查
		工作内容		管理供应商的资质，并完成供应商的定期复审 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
	2021.01 ~ 2021.06	产品评估专员	XYZ Ltd. United Kingdom	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
个人荣誉	第五届校园设计大赛冠军			
	"英国博文大学工程研修夏令营"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

20XX-20XX第X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		

SWOT分析

SWOT分析

S

1. 你做得好的地方?
2. 你有什么内部资源?
3. 相对于你的竞争对手你有什么优势?
4. 你有强大的研发能力吗? 或者生产设施?
5. 你的业务内部还有什么其他有价值的优势帮你获得竞争优势?

W

1. 在控制范围内, 哪些因素有损于你获得或维持竞争优势的能力?
2. 哪些领域需要改进以与最强的竞争对手竞争?
3. 你的企业缺少什么 (例如, 缺乏专业知识或专业技能和技术)?
4. 你的公司资源有限么?
5. 利润的损失部分是什么?

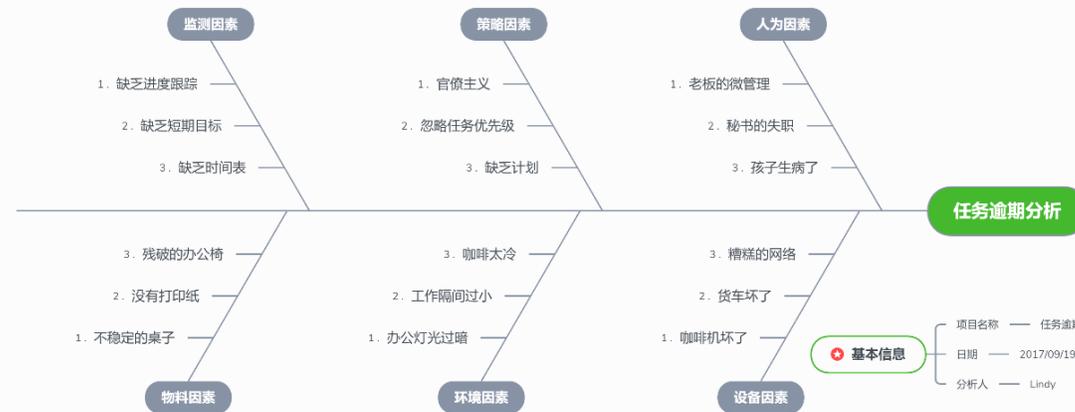
O

1. 在市场或环境中你有什么机会可以从中受益?
2. 企业前景乐观么?
3. 近期市场增长或者其他市场变化会给你创造机会么?
4. 机会是持续的还是暂时的? 换句话说, 你的时机有多关键?

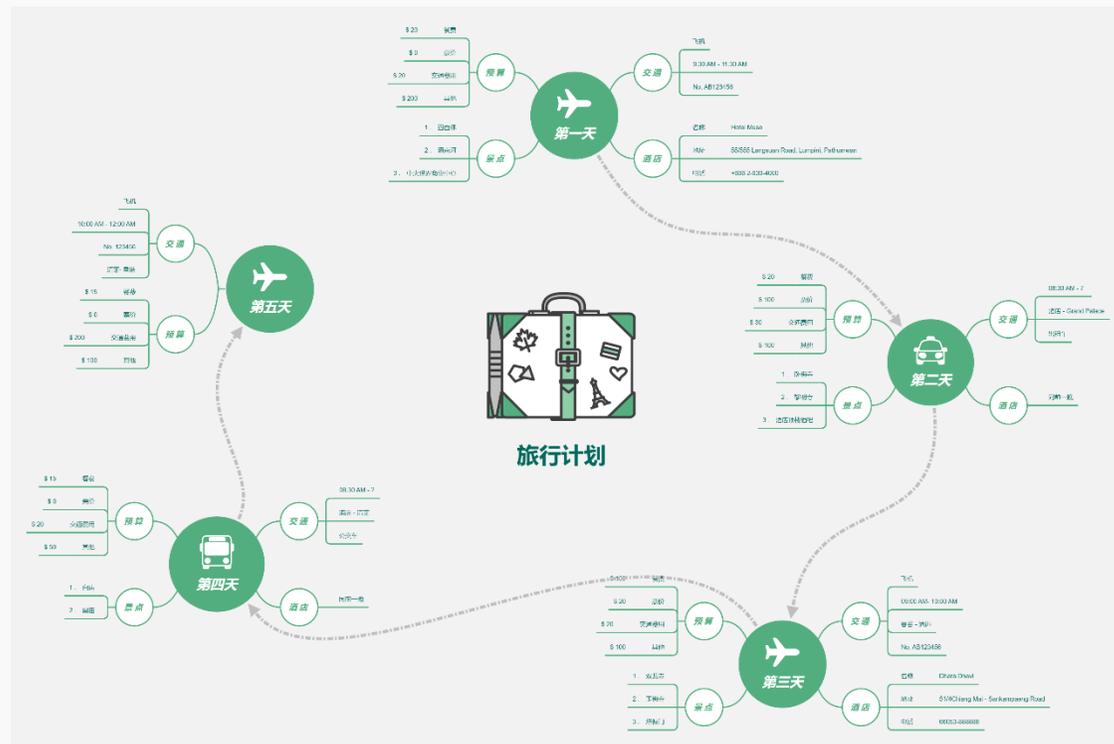
T

1. 谁是你现有或潜在的竞争对手?
2. 你不可控的哪些因素可能会使你的业务面临风险?
3. 什么情况可能会威胁你的营销工作?
4. 供应商价格或原材料供应有明显变化吗?
5. 哪些消费者行为, 经济或政府法规的转变可能会降低你的销售额?

问题分析



旅行计划





02

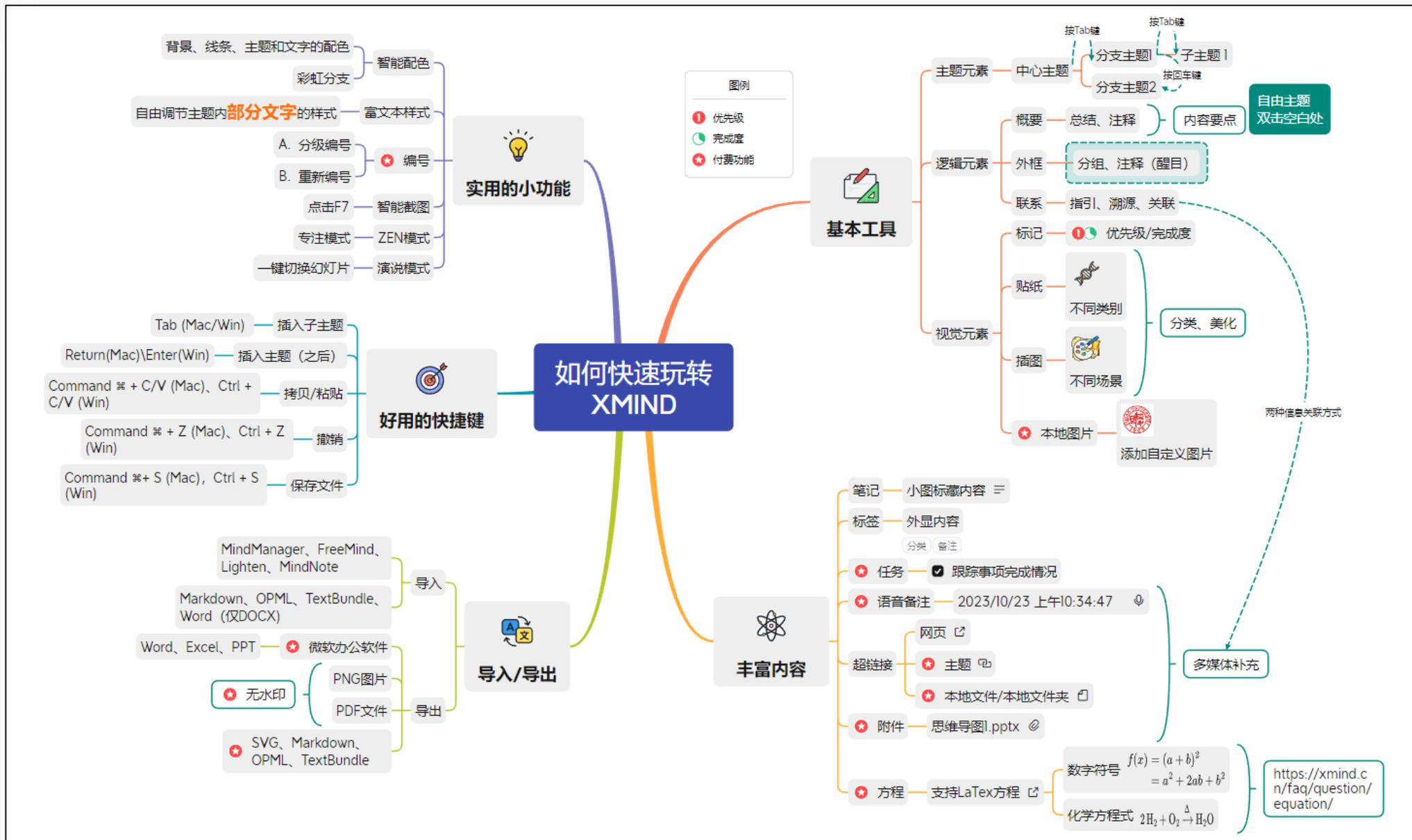
思维导图工具
XMIND

XMIND的下载与安装

XMind是一款常用的思维导图软件，有电脑端和移动端两个版本，属于开放原始码软件的自由软件，可以在官网上直接下载：<https://www.xmind.cn/download/xmind>

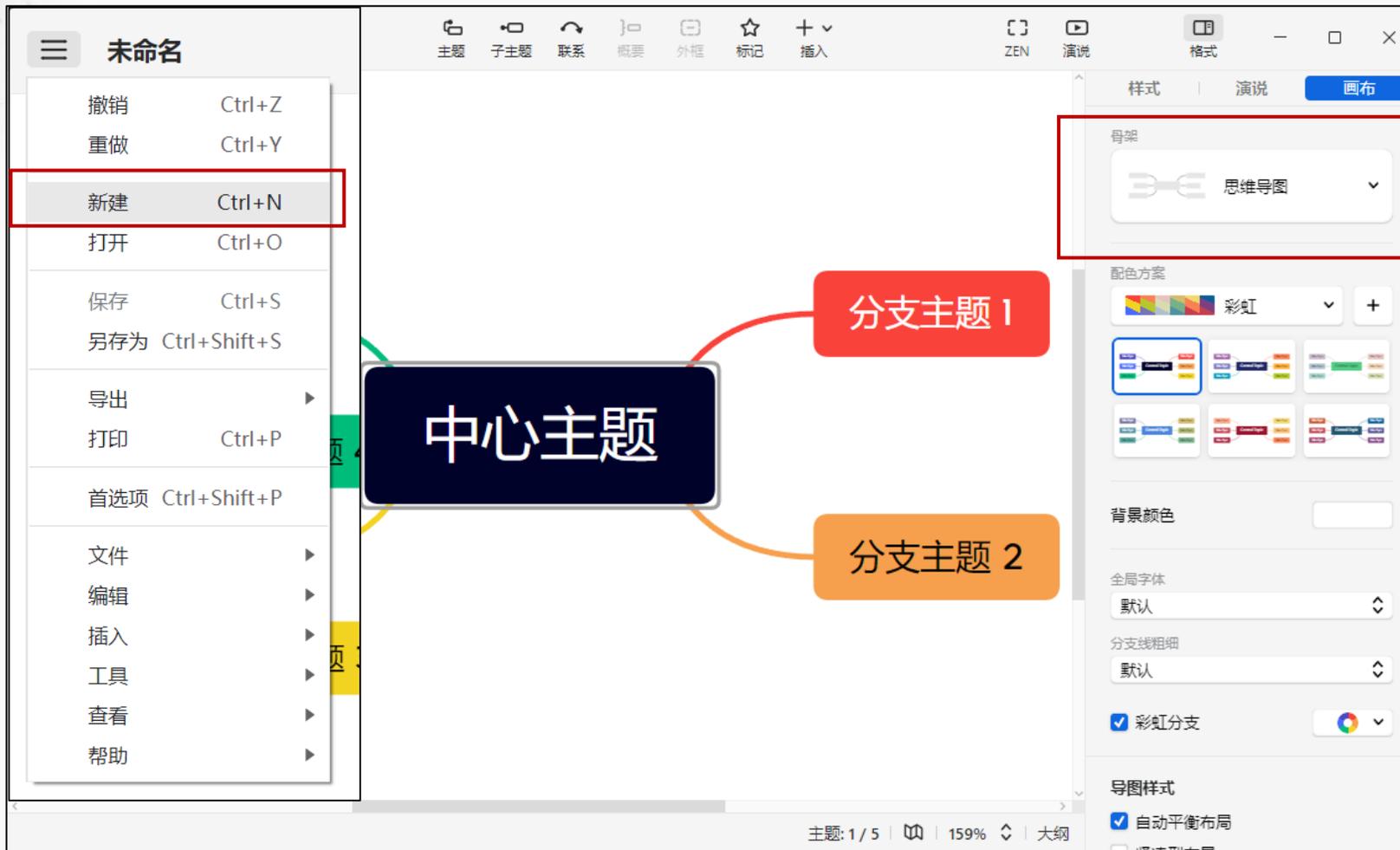
The image shows a screenshot of the XMind website's download page and a Windows security warning dialog box. The website page has a navigation bar with '功能', '导图', '下载', '购买', and '加入我们' (with a '005' badge). The main heading is '免费下载'. Below it, there is a section for 'Windows' with a red '下载' button, and a section for 'macOS' with a 'Mac App Store' logo and a red '下载' button. A yellow callout box points to the '下载' buttons with the text '选择下载版本'. A '打开文件 - 安全警告' dialog box is overlaid on the page, asking '你想运行此文件吗?'. It shows file details: '名称: ...-for-Windows-64bit-11.1.2-202111071931 (1).ex', '发行商: XMind Ltd.', '类型: 应用程序', and '发送方: C:\Users\Administrator\Downloads\XMind-for-Wi...'. The '运行(R)' button is highlighted with a red box. A yellow callout box points to the '运行(R)' button with the text '完成安装后桌面会出现快捷键。'. At the bottom right, there is a small icon of the XMind application.

XMIND的功能介绍



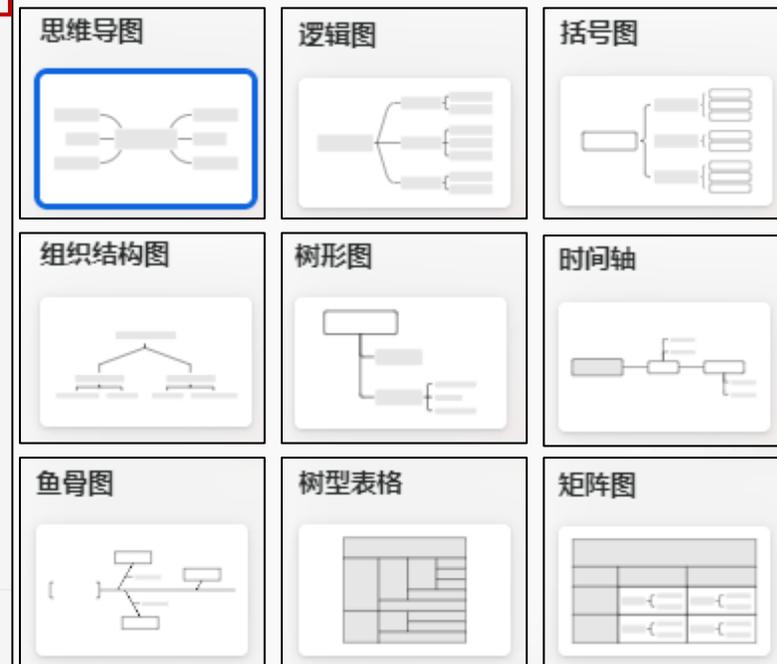
新建思维导图

- 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。



The screenshot shows the XMIND software interface. On the left, a menu is open with '新建' (New) highlighted in a red box. The main canvas displays a mind map with a central node '中心主题' (Central Theme) and two branches: '分支主题 1' (Branch Theme 1) and '分支主题 2' (Branch Theme 2). The right sidebar shows the '画布' (Canvas) tab with '骨架' (Skeleton) set to '思维导图' (Mind Map). Below this, there are options for '配色方案' (Color Scheme) set to '彩虹' (Rainbow), '背景颜色' (Background Color), '全局字体' (Global Font) set to '默认' (Default), '分支线粗细' (Branch Line Thickness) set to '默认' (Default), and '导图样式' (Diagram Style) with '自动平衡布局' (Automatic Balance Layout) checked.

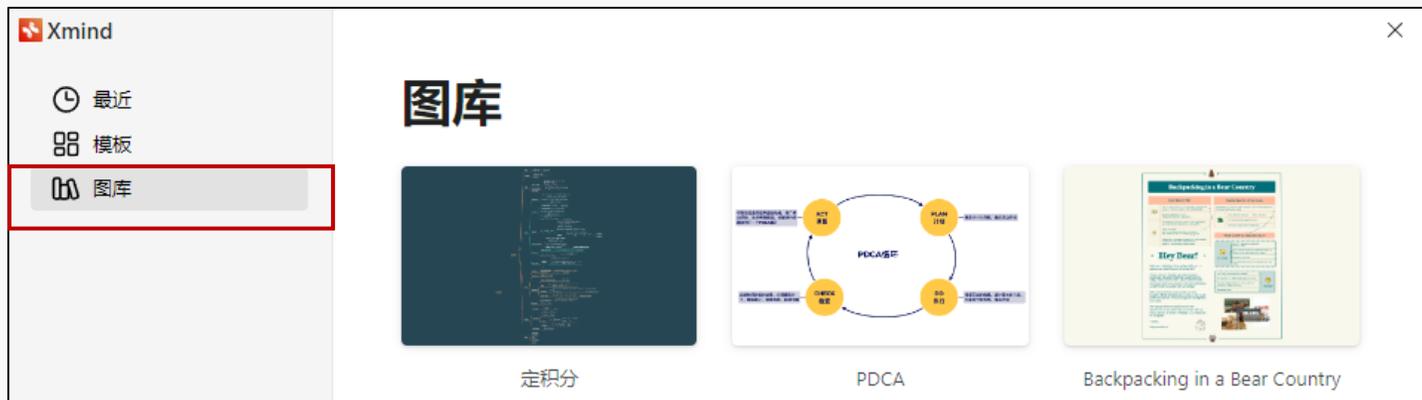
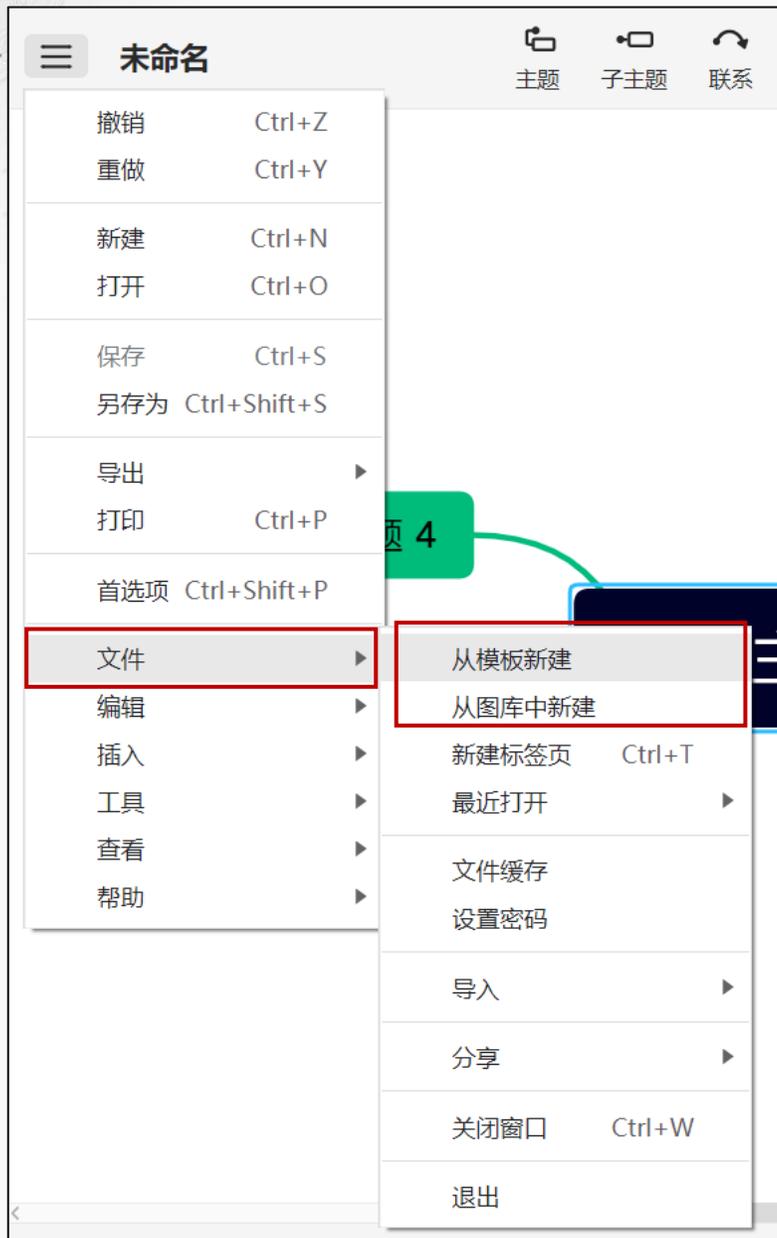
画布—骨架：切换思维导图、逻辑图、括号图、组织结构图、树形图、时间轴、鱼骨图、树型表格以及矩阵图等图形骨架。



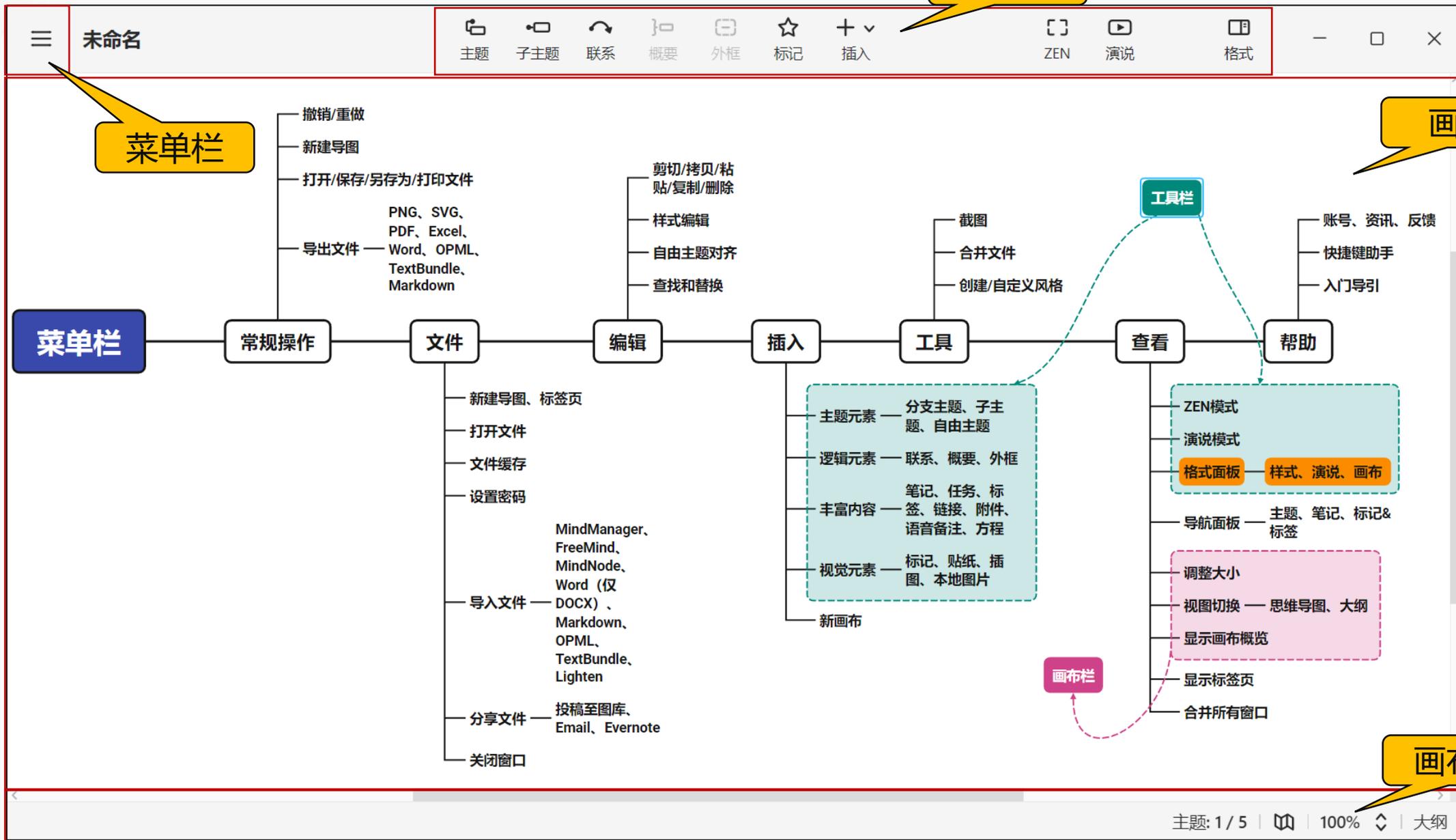
A grid of nine diagram templates is shown, each with a preview image and a title:

- 思维导图 (Mind Map)
- 逻辑图 (Logic Diagram)
- 括号图 (Bracket Diagram)
- 组织结构图 (Organizational Chart)
- 树形图 (Tree Diagram)
- 时间轴 (Timeline)
- 鱼骨图 (Fishbone Diagram)
- 树型表格 (Tree Table)
- 矩阵图 (Matrix Diagram)

➤ 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

样式 | 演说 | 画布

形状 

填充  

边框  

无 

宽度 PX

文本

NeverMind  30 

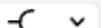
Medium 

B | *I* |  | **Tr** 

结构 

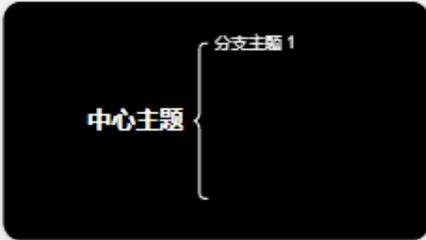
顺时针 

分支 

演说

样式 | 演说 | 画布

演说模式预览



更换风格

长宽比 

主题幻灯片 

列表幻灯片 

演说方式 

布局     

画布

样式 | 演说 | 画布

骨架  思维导图 

配色方案  彩虹  



背景颜色

全局字体 

分支线粗细 

彩虹分支 

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
- 灵活自由主题
- 主题层叠

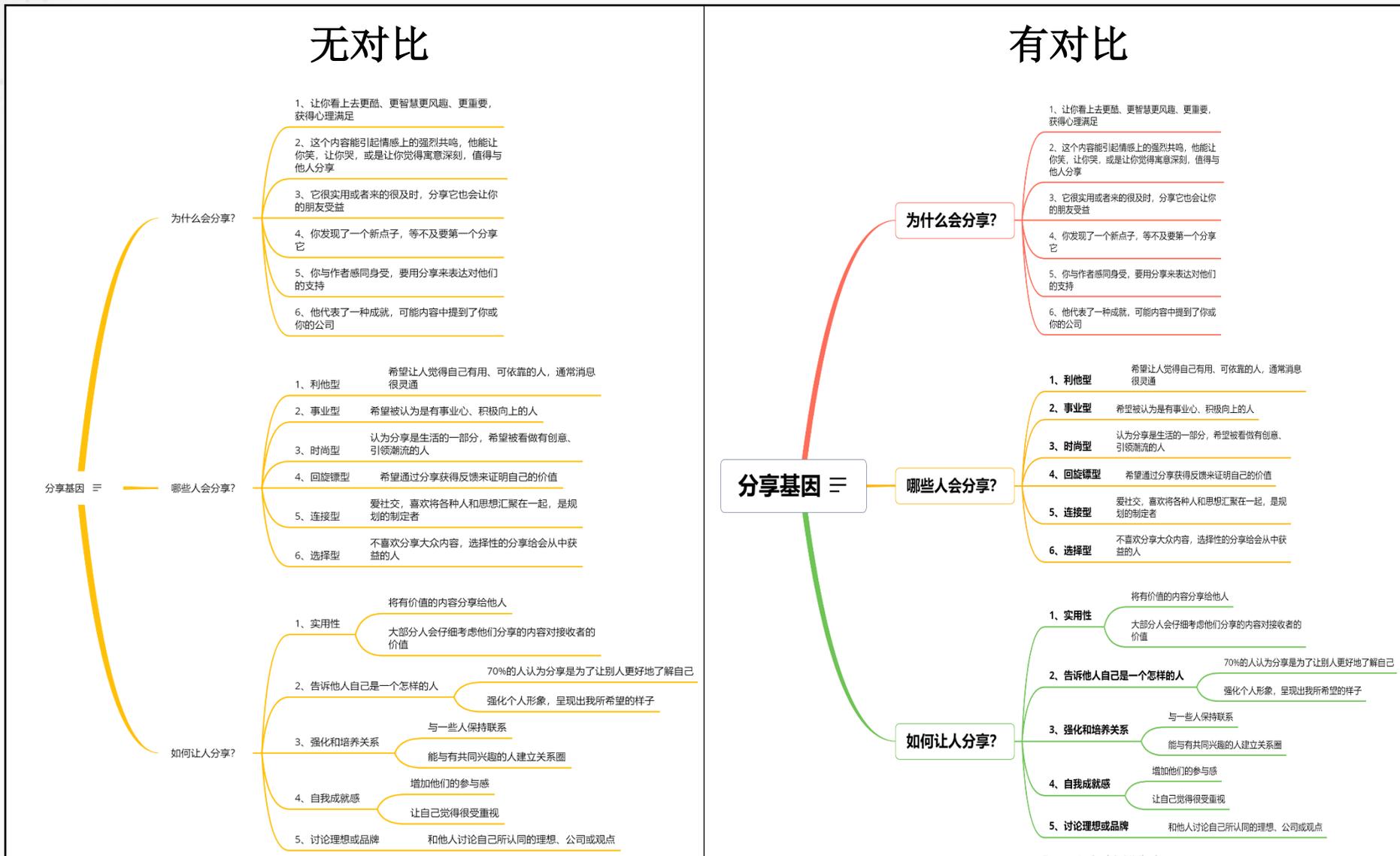
中日韩字体



中日韩字体，设置后将优化与西文字体混合排版的字体效果。

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。
- 字体，字号和画风种类不宜过多。

XMIND的绘图Tips——视觉呈现效果

➤ 对齐原则-视觉平衡

水果清单

梨的果实通常用来食用，不仅味美汁多，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，也可蒸煮后食用。
蔷薇科梨属

橙子是柑果，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。
芸香科柑橘属

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。
禾本科凤梨科凤梨属

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。
葡萄科葡萄属

石榴含有多种营养成分：含碳水化合物17%、水份79%、糖15-17%，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，果实以品鲜为主。
石榴科石榴属

草莓营养丰富，酸、氨基酸以...
蔷薇科草莓属

原产于非洲，是一种双子叶开花植物，形状像萝藦，叶子呈羽毛状。它所结出的果实是假果，且属于植物学家称为浆果的一类。果实外皮光滑，呈绿色或黄色及有深绿色的花纹，果瓤多汁为红色或黄色。
葫芦科西瓜属

柠檬是被认为原产亚洲的常绿小乔木，其果实为黄色椭圆形，主要为榨汁用，有时也用做烹饪调料，有时候柠檬的肉与果皮也会用于烹饪与烘焙。柠檬的果汁含有5%至6%的柠檬酸，使其吃起来具有酸味。
芸香科柑橘属

剪切 Ctrl+X
拷贝 Ctrl+C
粘贴 Ctrl+V
复制 Ctrl+D
删除 退格
删除单个主题 Ctrl+退格

拷贝样式 Alt+Ctrl+C
粘贴样式 Alt+Ctrl+V
重置样式 Alt+Ctrl+0

折叠子主题 Ctrl+/
折叠所有分支 Alt+Ctrl+/

导出分支为 ▶

自由主题对齐 ▶
从主题新建画布

居左
垂直居中
居右
居上
水平居中
居下
横向等距分布
纵向等距分布

样式 演说 画布

形状 [形状图标]

填充 [填充颜色选择器]

边框 [边框图标]

无 [下拉菜单]

宽度 [输入框] PX [适合]

文本

NeverMind [下拉菜单] 30 [下拉菜单]

Medium [下拉菜单]

B | I | ~~S~~ | [其他格式图标]

文本对齐 [左对齐图标] [中心对齐图标] [右对齐图标]

结构 [结构图标]

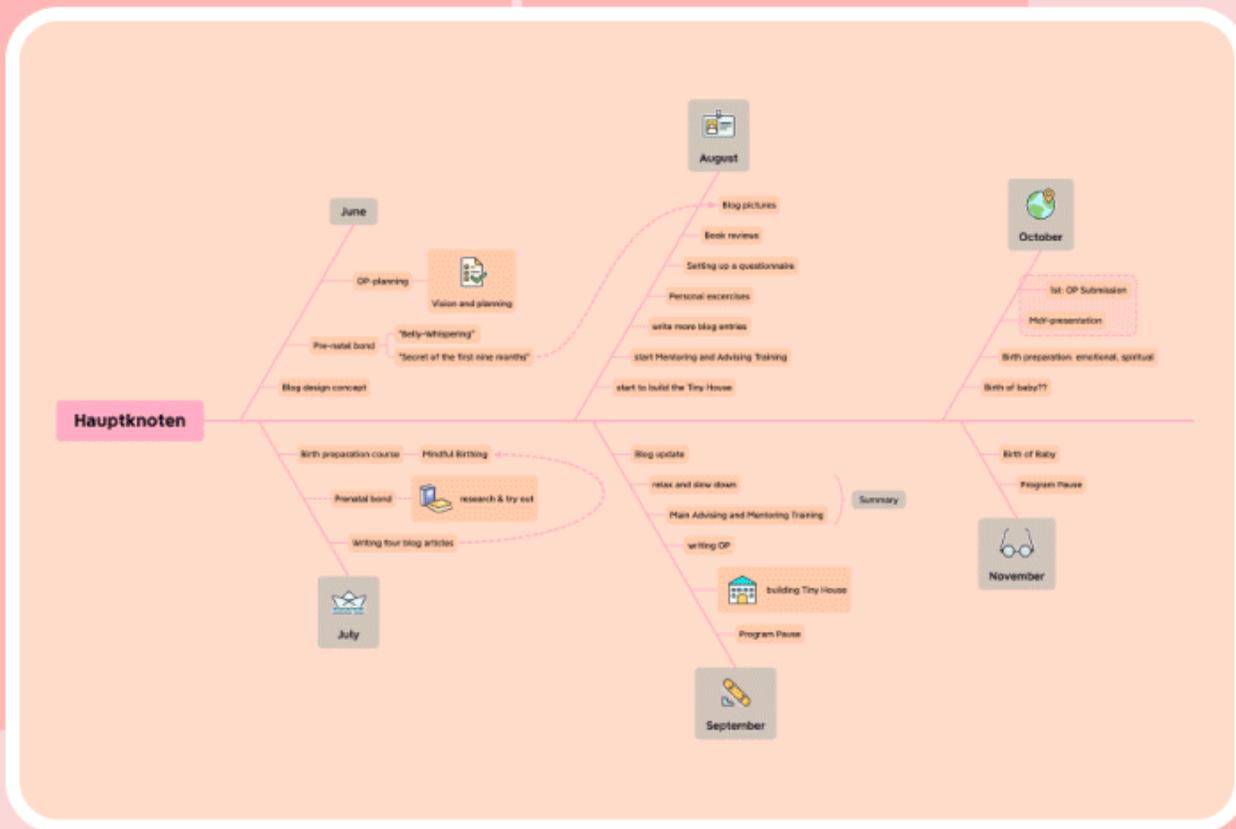
顺时针 [下拉菜单]

分支 [分支图标]

主题: 2 / 25 | [图标] | 64% [图标] | 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。



03

如何利用思维导图助力学习科研

思维导图之学习规划

这些学习清单你可熟悉？任务太多，根本不知道从哪里下手？最终，你发现这学期快结束了，还有一大半任务只是停留在清单列表上。这种情形对你来说熟悉吗？

Flag1: 我要完成10门必修课，15门选修课的学习，绩点通通都是A+。

Flag2: 我要去大厂实习，了解社会获取经验。

Flag3: 我要参加社团活动，培养兴趣爱好，结识朋友。



Flag4: 我要申请项目课题，参与学术研究，提升科研能力和素养。

Flag5: 我要考雅思、托福、CPA、教师资格、法律职业资格等证书。

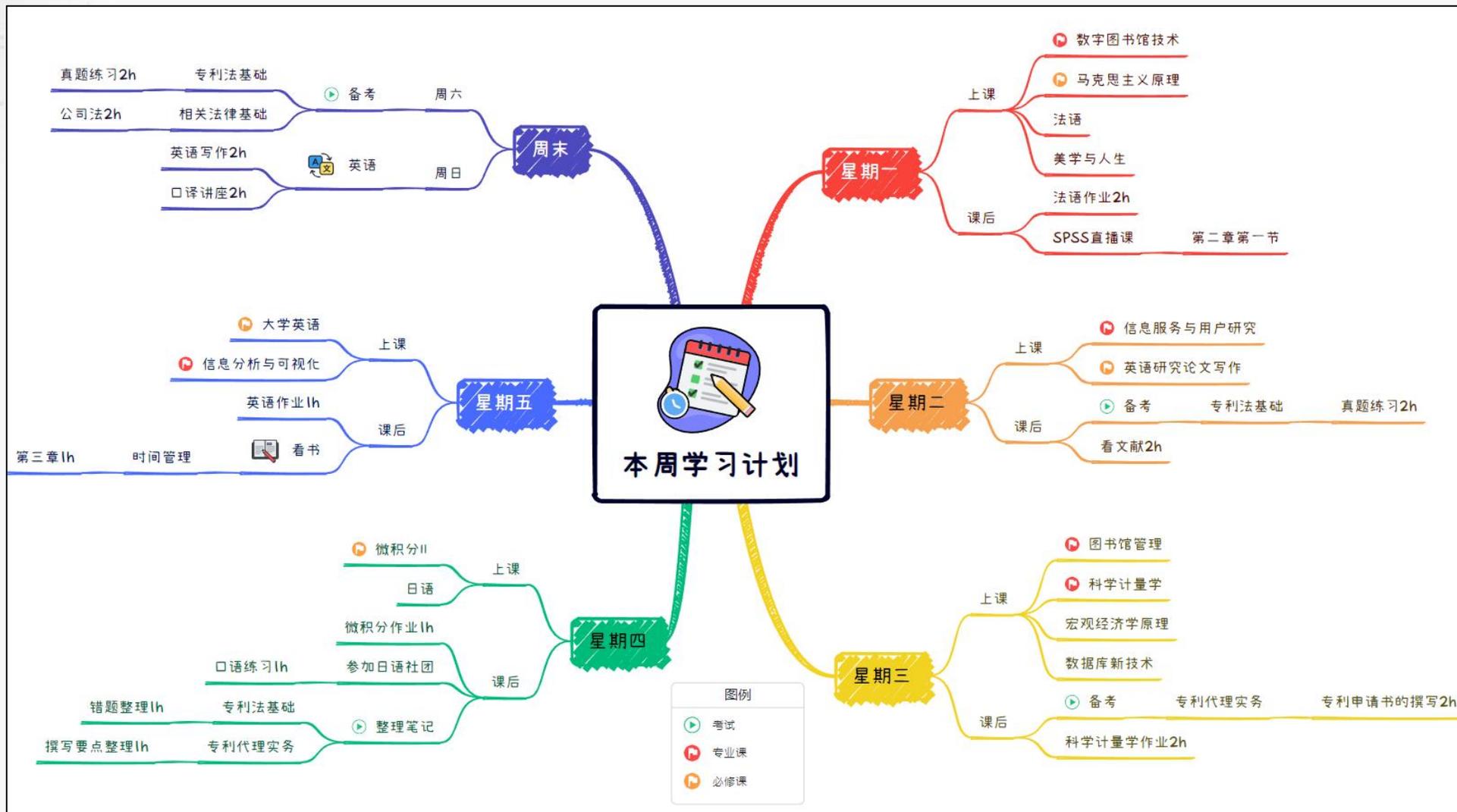
Flag6: 我要。。。

那么如何能够做出一个可行性的学习规划呢，如何来高效管理自己的时间呢？——或许思维导图可以帮助你！

思维导图之学习规划

场景一：按照时间线规划学习。

例如：A同学以时间为序，以天为单位，用思维导图对自己一周的学习活动进行了规划。



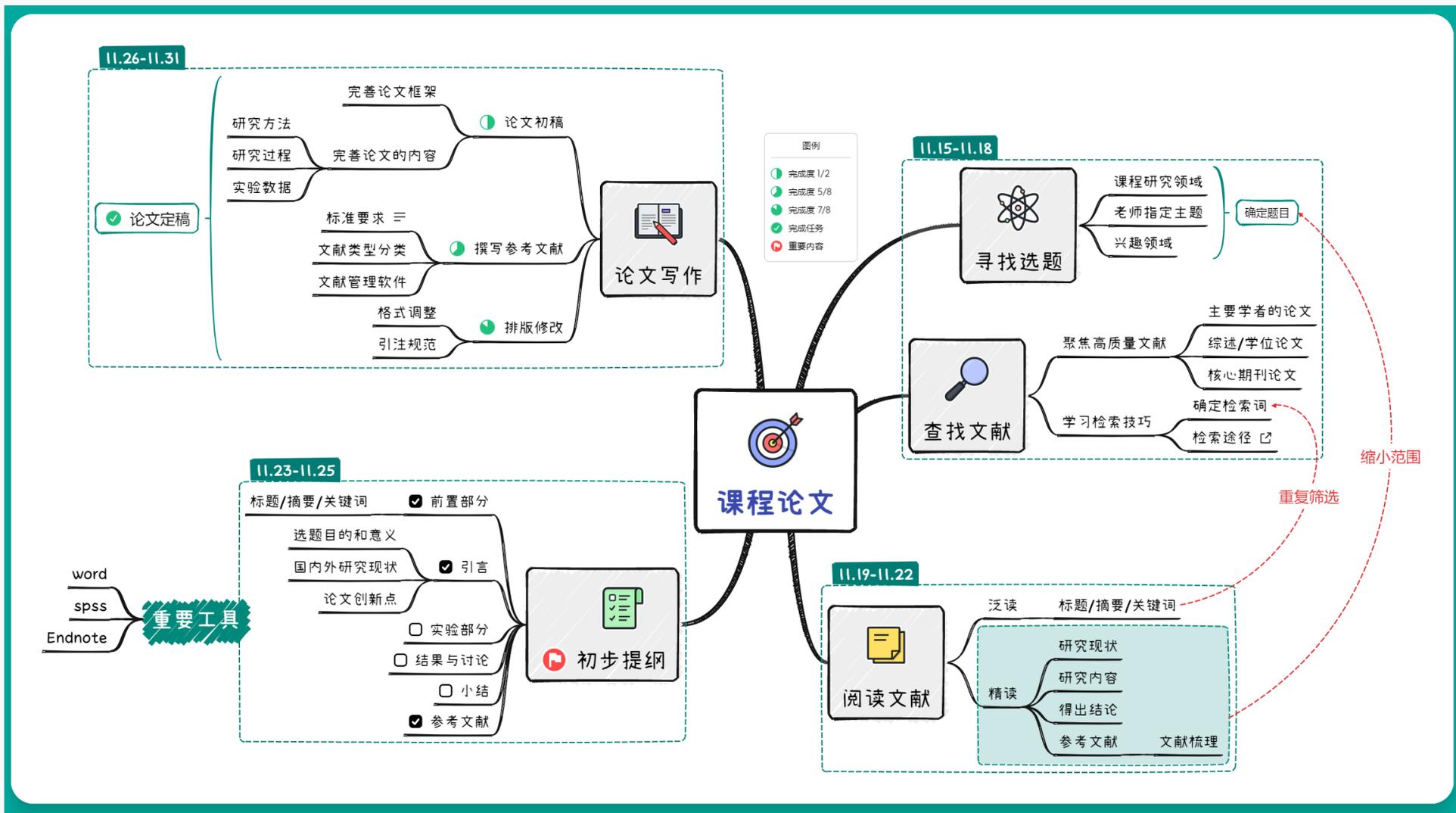
特别提醒：

- 1.在制定学习规划时。既要全面，又要突出重点，还要标注时间。
- 2.切记不要规划过多的内容。因为当计划经常无法完成时，个体会产生挫败感，从而影响整个计划的落实。

思维导图之学习规划

场景二：关于某一方面的学习规划

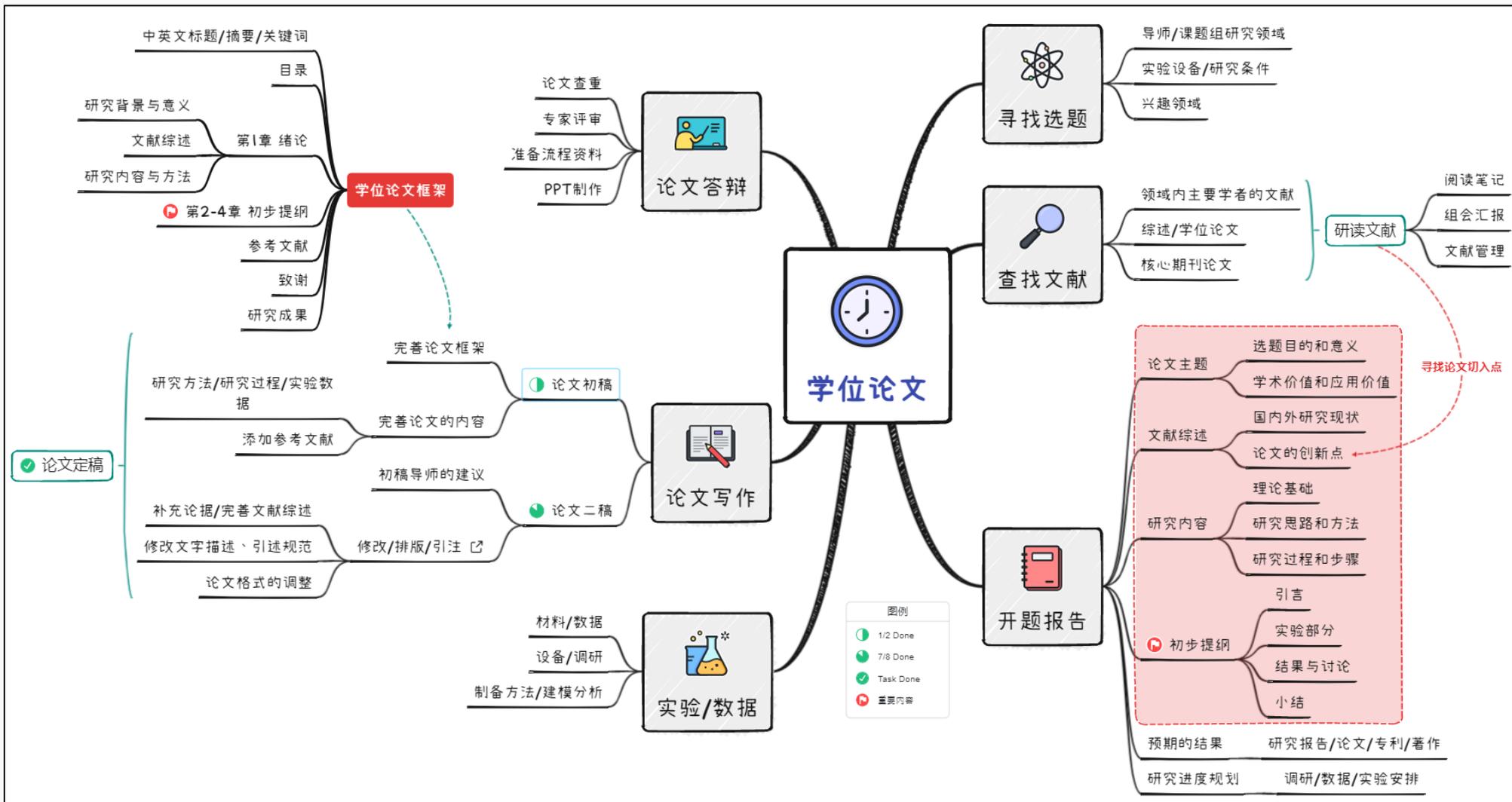
例如：B同学需要在2周内撰写一篇课程小论文，可以用思维导图的方式对论文写作进行规划。



思维导图之学习规划

场景二：基于某一目标的学习规划

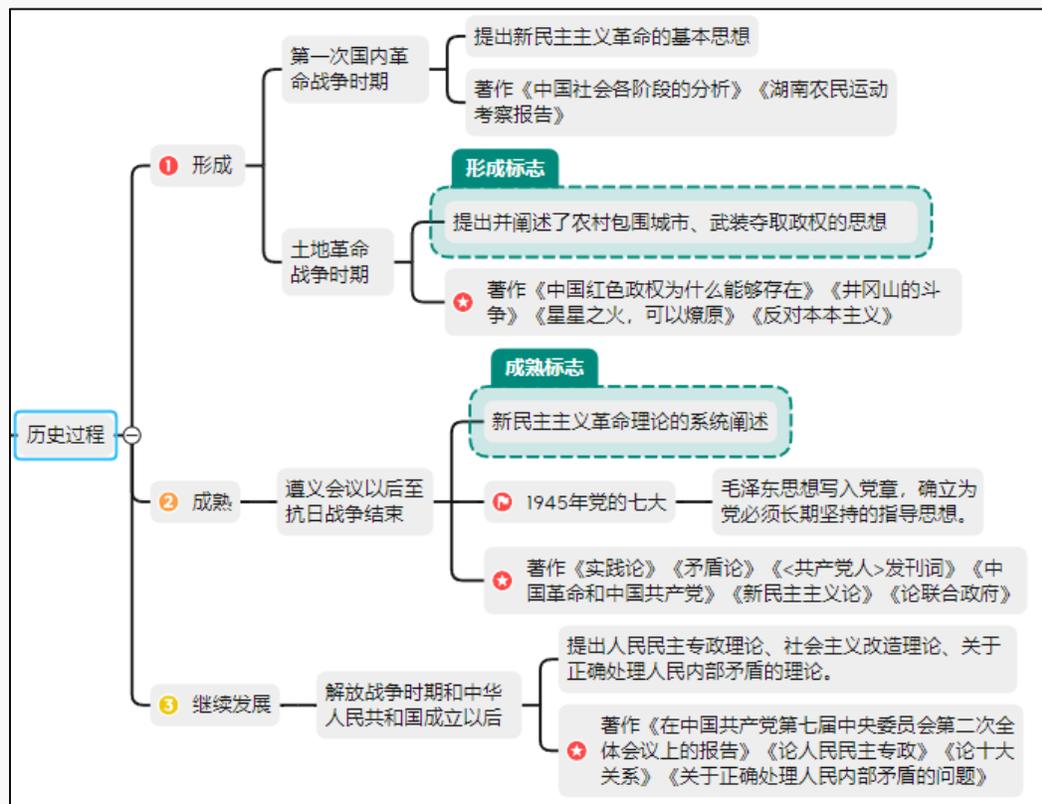
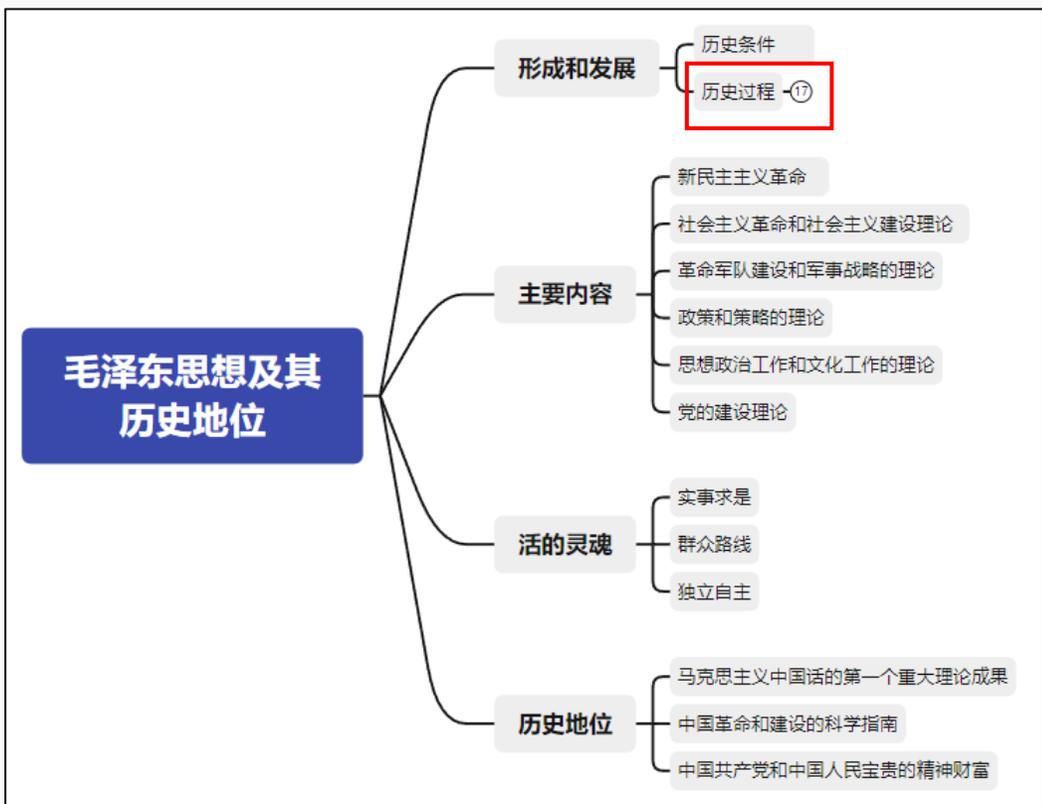
例如：C同学的目标：完成毕业论文，顺利通过答辩。可以用思维导图对该目标进行梳理规划。



思维导图之阅读笔记

场景一：对课程教材类的阅读学习，可进行模块化梳理、时间轴记忆、对比突出分析、鱼骨图剖析等。

比如学习《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》，可以将知识进行模块化分解。



特别提醒：

1. 切忌把思维导图变成另一种形式的教材大纲。

2. 必须进行内容的取舍和详略的分配，词句的概括和关键词的提炼，然后做好结构的规划布局。

思维导图之阅读笔记

场景二：对学术文献类的阅读学习，可直接根据文献的基本结构框架归类，绘制阅读笔记

学术论文的结构规范		
	人文社科类论文	科技类论文
前置部分	<ul style="list-style-type: none">题名著者&单位摘要关键词	<ul style="list-style-type: none">题名著者&单位摘要关键词
主体部分	<ul style="list-style-type: none">引言本论结论致谢参考文献	<ul style="list-style-type: none">引言材料与方法结果与讨论结论致谢参考文献
附录部分	— 附录	— 附录

思维导图之阅读笔记

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, 2020
<https://doi.org/10.13374/j.issn1001-1374.2020.10.001>

标题

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关键技术, 通过知识抽取、知识推理、知识融合、知识应用等知识要素, 通过本体的事实表达, 通过本体抽取、知识推理、知识推理迭代更新, 实现碎片化的知识整合, 最终达成全流程自动化知识推理。
关键词 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 graph

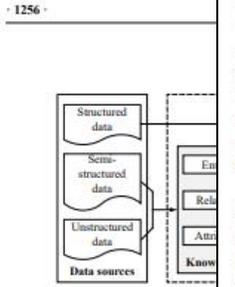
MA Zhong-gui¹, NI Run-yu, YU Kai-hang
School of Computer and Communication Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China
Corresponding author, E-mail: zhongguima@ustb.edu.cn

ABSTRACT The Google knowledge graph with information gathered from a variety of engines, the knowledge graph has become a key technology to promote artificial intelligence. Knowledge engineering, a knowledge graph advances 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, unstructured data. With knowledge fusion, the ambiguity of 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
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 技术的发展, 人类即将迈向基于知识互联时代^[1]。受语义网络 (Semantic net) (Semantic web) 的启发, Google 公谱 (Knowledge graph)^[2] 目的是为了的智能能力, 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, 推动人工智能知智能跨越。目前, 已经涌现, 其中国外具有代表性的有 YAFreebase^[3]、NELL^[4]、Probase^[5] 等; 识图谱项目 OpenKG^[6]、中文知识图谱 zhishi.me^[7] 等。知识图谱的本质系, 即揭示实体之间关系的模型, 利用设计好的有效特征例相似度并通过支持向量机对基于半监督或无监督学习的关联 (Expectation maximization) 等算取方法进行关系抽取。Sun 与 LGCo-Testing 的主动学习系统则进一步优化了这个系统。五级注意力力和实体描述神经网络 APCNNS。该模型实际采用了, 将同一关系的样例句子组成基于样例包的特征进行的。实可以有效的提高远程监督学习采用多示例学习策略时, 有可都包含大量噪声的情况。针对提出了基于强化学习的关系 (Convolutional neural network)



通过实体抽取获取的实体无关联的。通过关系抽取, 可以关联。关系抽取技术主要分的关系抽取。使用模板通过的方法抽取实体关系, 虽然准确但是其也具有不适用于大规模、难以维护等缺点。(2) 基于率, 将大量人工标注的数据送给等^[24] 根据本体知识库训练中对关系进行抽取, 取得了极 Han^[25] 提出了名为 FTK (Feature 的模型, 利用设计好的有效特征例相似度并通过支持向量机对基于半监督或无监督学习的关联 (Expectation maximization) 等算取方法进行关系抽取。Sun 与 LGCo-Testing 的主动学习系统则进一步优化了这个系统。五级注意力力和实体描述神经网络 APCNNS。该模型实际采用了, 将同一关系的样例句子组成基于样例包的特征进行的。实可以有效的提高远程监督学习采用多示例学习策略时, 有可都包含大量噪声的情况。针对提出了基于强化学习的关系 (Convolutional neural network)

马忠贵等: 知识图谱的最新进展、关键技术
-1255-
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。为有明确的含义, 采用实体消歧体得以区分。

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, 例如社会衡量实体的相似性, 从而提升衡^[26] 提出了主题模型, 利用知识 Guo 与 Barbosa^[27] 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, 之后基于迭代的模型, 利用设计好的有效特征例相似度并通过支持向量机对基于半监督或无监督学习的关联 (Expectation maximization) 等算取方法进行关系抽取。Sun 与 LGCo-Testing 的主动学习系统则进一步优化了这个系统。五级注意力力和实体描述神经网络 APCNNS。该模型实际采用了, 将同一关系的样例句子组成基于样例包的特征进行的。实可以有效的提高远程监督学习采用多示例学习策略时, 有可都包含大量噪声的情况。针对提出了基于强化学习的关系 (Convolutional neural network)

-1256-
全局最优目标标记可能的对其加入到训练数据中, 不断训 Guan 等^[28] 发现基于监督学习的在取得标签数据上需要花费角出发, 利用实体的名称、实体属性的组合策略来学习实体的的表示来完成实体对齐任务。
2.3 知识合并
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质量。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的知识。然而现存的知识库或种机构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, 因而需来来解决这些问题^[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冲突问题, 可以采用冲突检测现等技术进行消除, 再将各个为一个知识图谱。

冲突消解目前的研究方向在的特征, Trisecya 等^[30] 利用属嵌入向量, 使用成分函数来表数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, 在一个大迭代的跨语言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 appro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 中实体的排序依据, Alokaiki 与 Menaf^[32] 向量机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
-1257-
组中头实体向量和关系向量之体的向量。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的关系中心, 以特定参数球面。Feng 等^[36] 提出的 TransE 模型有着相似的思路, 放宽了系向量的要求, 仅需要头实体的和负的关系向量的和向量的体向量也位于头实体向量和关方向上。

Kzamei 与 Poole^[35] 提出 SIn 体拥有两个独立学习的向量表势与缺点, 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。Li 强化学习建模的逻辑概率的知, 同时在已知的知识和由强有向。Sun 等^[37] 提出 RotatE 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^[38] 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 Rotat 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
Nickel 等^[39] 提出的 RESCAL 量联系起来, 从而捕捉其中隐含的相互作用建模得到关系体向量与关系矩阵的乘积 Yang 等^[40] 提出 DistMult 模型, 为向量, 再将向量转化为对角实向量与关系矩阵的乘积分。Trouillon 等^[41] 提出 Compl

Table 1
Method Scoring fn
TransE $-|h+r-|$
ManifoldE $-\|h+r-|$
SimpleE $\frac{1}{2}(\|h_0-v_0-r_0\| + \|h_1-v_1-r_1\|)$
RotatE $|h \circ r|$
QuatE $h \otimes r$
RESCAL $h^T r$
DistMult $h^T \text{diag}(r)$
CompLex $\text{Re}(h^T \text{diag}(r))$
ANALOGY $h^T r$
CrossE $\sigma(\text{anh}(c) \circ h + c)$

循环卷积提出 InteractE 模型。In 用多种排列输入, 更简单的特环卷积取得比 ConvE 更显著的
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。Li 强化学习建模的逻辑概率的知, 同时在已知的知识和由强有向。Sun 等^[37] 提出 RotatE 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^[38] 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 Rotat 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
Nickel 等^[39] 提出的 RESCAL 量联系起来, 从而捕捉其中隐含的相互作用建模得到关系体向量与关系矩阵的乘积 Yang 等^[40] 提出 DistMult 模型, 为向量, 再将向量转化为对角实向量与关系矩阵的乘积分。Trouillon 等^[41] 提出 Compl

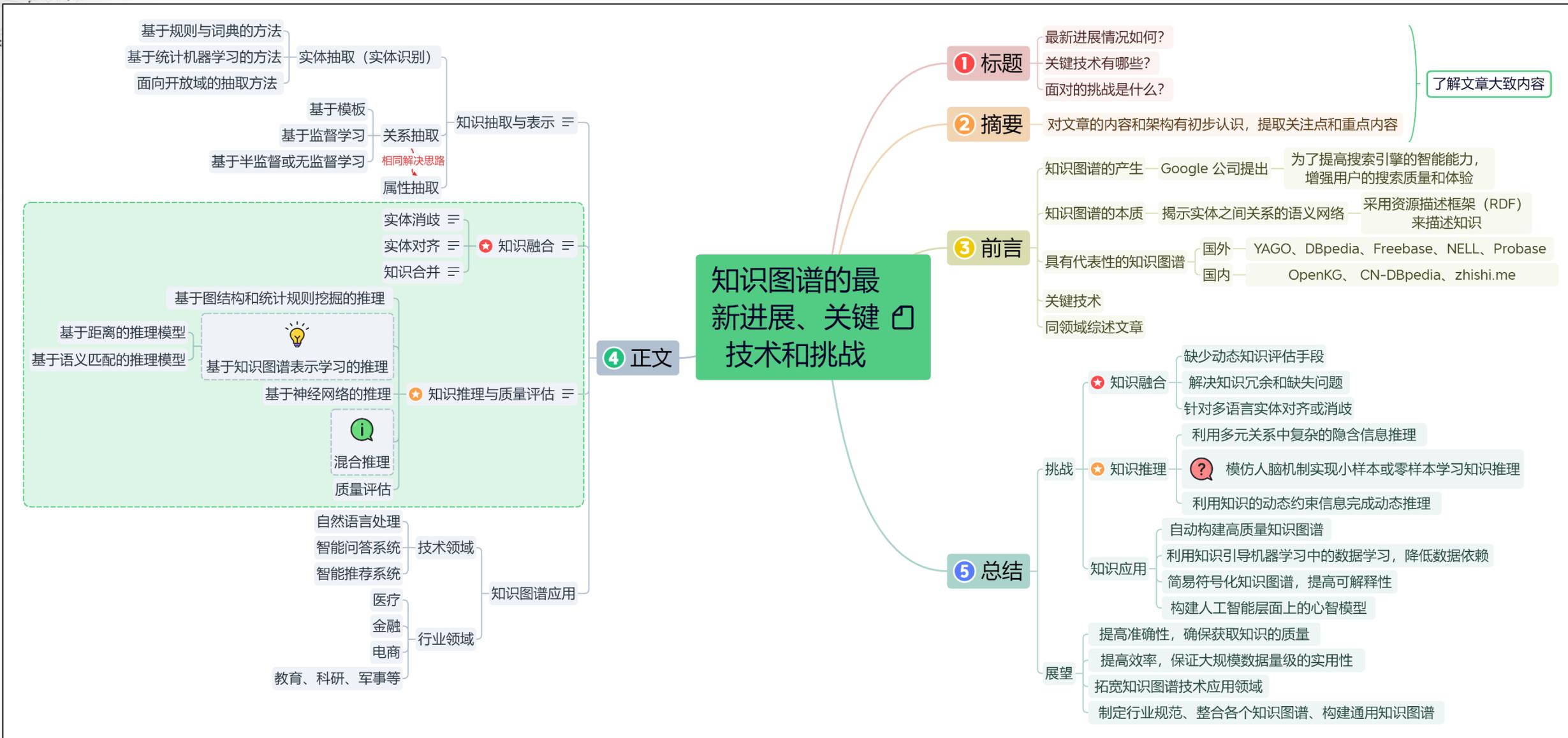
Table 2 Comparisons of 4 kinds of knowledge reasoning methods
Reasoning methods Advantage Disadvantage Typical model
Knowledge reasoning based on graph structure and statistical rule mining The advantages of graph structure and rules can significantly improve the accuracy of knowledge reasoning. Large-scale knowledge graphs have complex graph structures and rules are not easy to obtain; noise rules can mislead knowledge reasoning. PRA AMIE TensoLog
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^[46-47]。
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^[48] 首先利用知识库中的知识将短文概念化, 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^[49] 提出了知识图谱语言模型, 一种拥有从知识库中选择和复制知识的神经网络语言模型。
智能问答系统可以依靠知识库中的知识来回答查询。Bauer 等^[50] 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成译码器来合成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性。
Zhang 等^[51] 提出了一个名为嵌入和规则的框架, 目标是同时示和规则, 并利用它们各自的不足。Nie 与 Sun^[52] 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
-1261-
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^[50] 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。

知识图谱在知识融合、推理与应用中的挑战与展望
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

思维导图之阅读笔记



《知识图谱的最新进展、关键技术和挑战》研读记录图

思维导图之资料分类整理

场景一：对收集阅读的每一主题资源进行分类整理。
以直接下载获取的有关“知识推理”主题的相关文献进行分类为例

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

思维导图之资料分类整理

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	$-(\ h+t-r\ _2^2 - \theta_r^2)^2$	$h, t \in \mathbb{R}^d$	$r \in \mathbb{R}^d$
SimpleE	$\frac{1}{2} (\langle h_{e_1}, v_r, t_{e_1} \rangle + \langle h_{e_2}, v_r, t_{e_2} \rangle)$	$h, t \in \mathbb{R}^d$	$v_r \in \mathbb{R}^d$
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术论文文献中的框架为例



The screenshot shows the Fudan University Library website's database navigation page. The header includes the library logo and navigation tabs: 复旦图书馆主页, 数据库导航 (selected), 电子期刊, 资源发现, 登录, 我的收藏, and 中文/ENG. A search bar contains the text '数据库/出版商'. Below the search bar is an alphabetical index from # to Z. Navigation filters include '按类型浏览' (selected), '组合检索', and '关注度排行'. A list of database categories is shown, with '学位论文' (Dissertations) highlighted. The page is divided into two main sections: '外文库' (Foreign Databases) and '中文库' (Chinese Databases). The '外文库' section lists 4 databases, and the '中文库' section lists 9 databases. Several databases in the '中文库' section are highlighted with red boxes: '复旦大学学位论文数据库', '万方数据 - 本馆镜像', and '中国知网 - 中国博士学位论文全文数据库 (主站)'. Each database entry includes a '全文' (Full Text) button and information icons.

复旦大学图书馆 FUDAN UNIVERSITY LIBRARY

复旦图书馆主页 数据库导航 电子期刊 资源发现 登录 我的收藏 中文/ENG

数据库/出版商

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

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 组合检索 关注度排行

电子期刊 电子图书 教学参考书 古籍文献 近代文献 馆藏目录 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 工具书 个人文献管理工具 其他

IP:202.120.234.14 (复旦IP地址, 可正常使用电子资源)

外文库 共4个数据库

EBSCO - OpenDissertations		i ? ☆
OCLC - WorldCat Dissertations and Theses		i ? ☆
ProQuest Dissertations and Theses Global(PQDT Global)	全文	i ? ☆
ProQuest学位论文全文数据库 (中信所平台) —— 欢迎荐购	全文	i ? ☆

中文库 共9个数据库

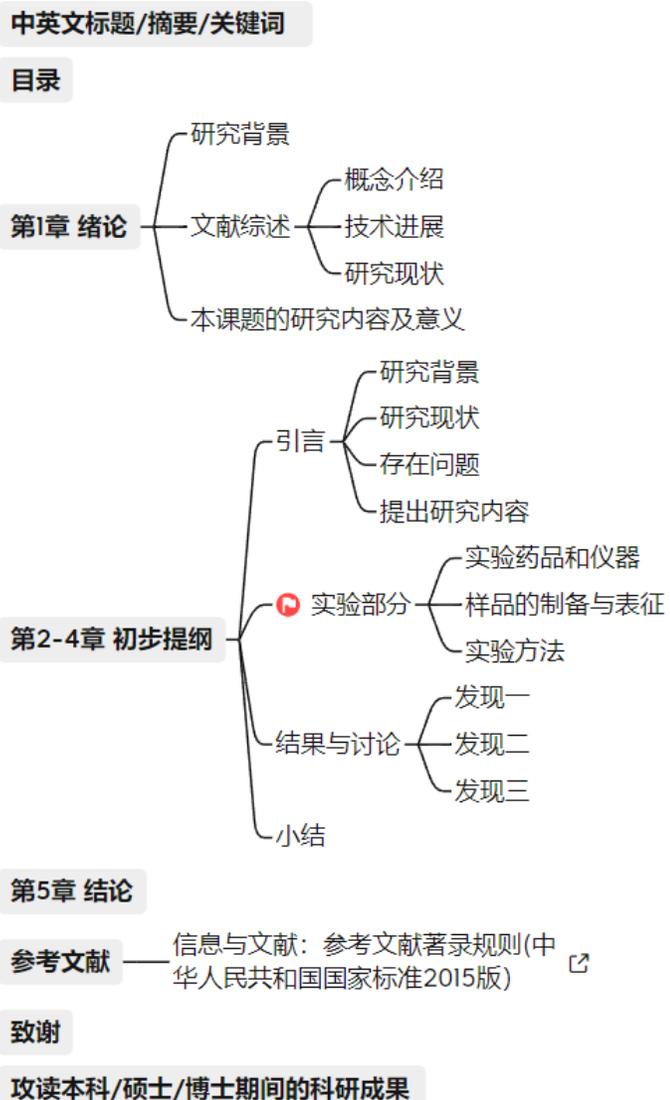
CALIS高校学位论文数据库	全文	i ? ☆
复旦大学学位论文数据库	全文	i ? ☆
华艺学术文献数据库	全文	i ? ☆
上海地区高校优质资源共建共享平台		i ? ☆
万方数据 - 学位论文库	全文	i ? ☆
万方数据 - 本馆镜像	全文	i ? ☆
中国知网 (主站)	全文	i ? ☆
中国知网镜像 (期刊、学位论文、会议、报纸、经济统计数据、辑刊、年...)	全文	i ? ☆
中国知网 - 中国博士学位论文全文数据库 (主站)	全文	i ? ☆

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)
 信息与文献：参考文献著录规则(中华...
- 致谢
- 攻读本科/硕士/博士期间的科研成果

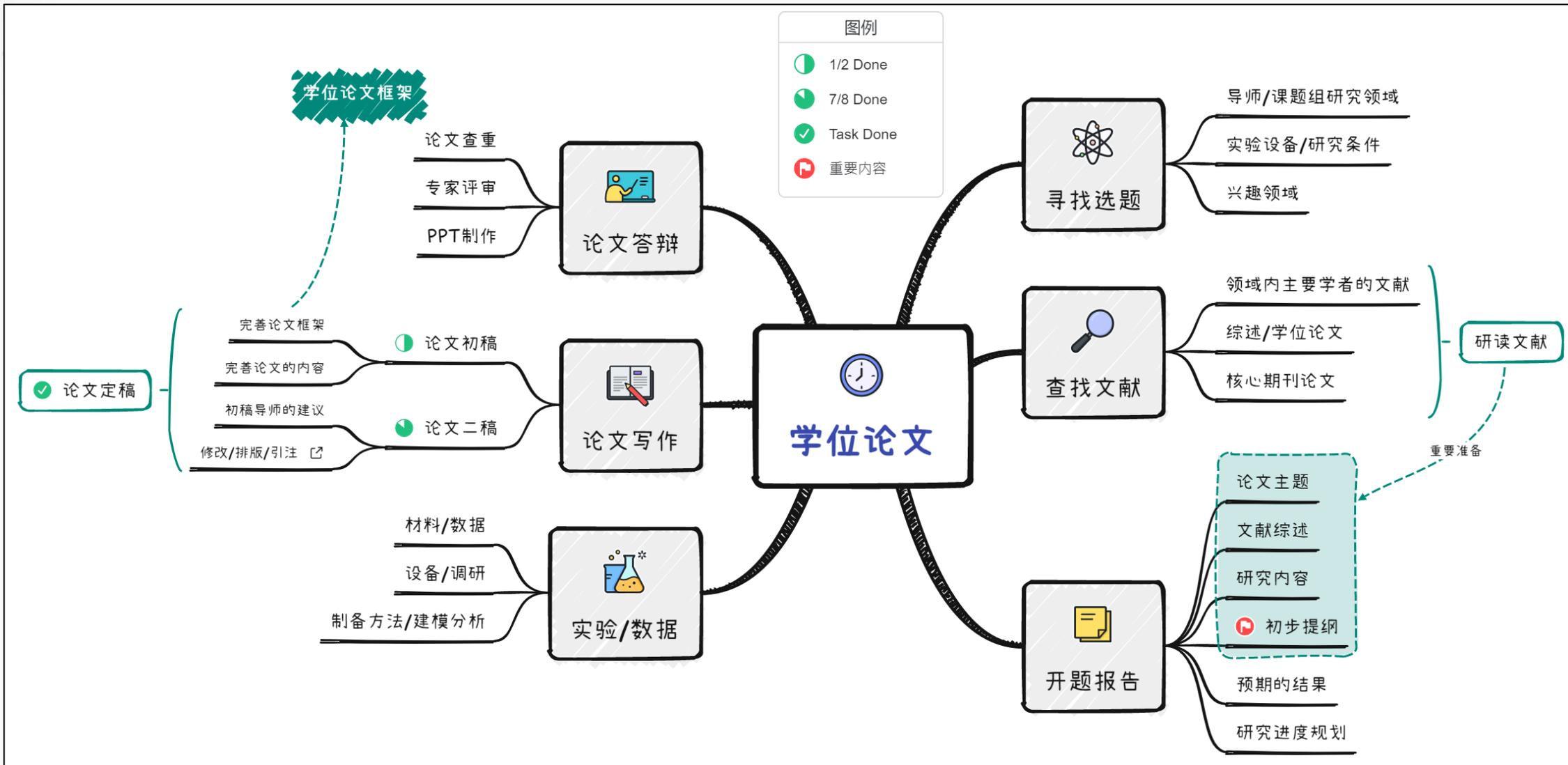


04

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: 新建导图、选择导图骨架

未命名
已编辑

撤销	Ctrl+Z
重做	Ctrl+Y
新建	Ctrl+N
打开	Ctrl+O

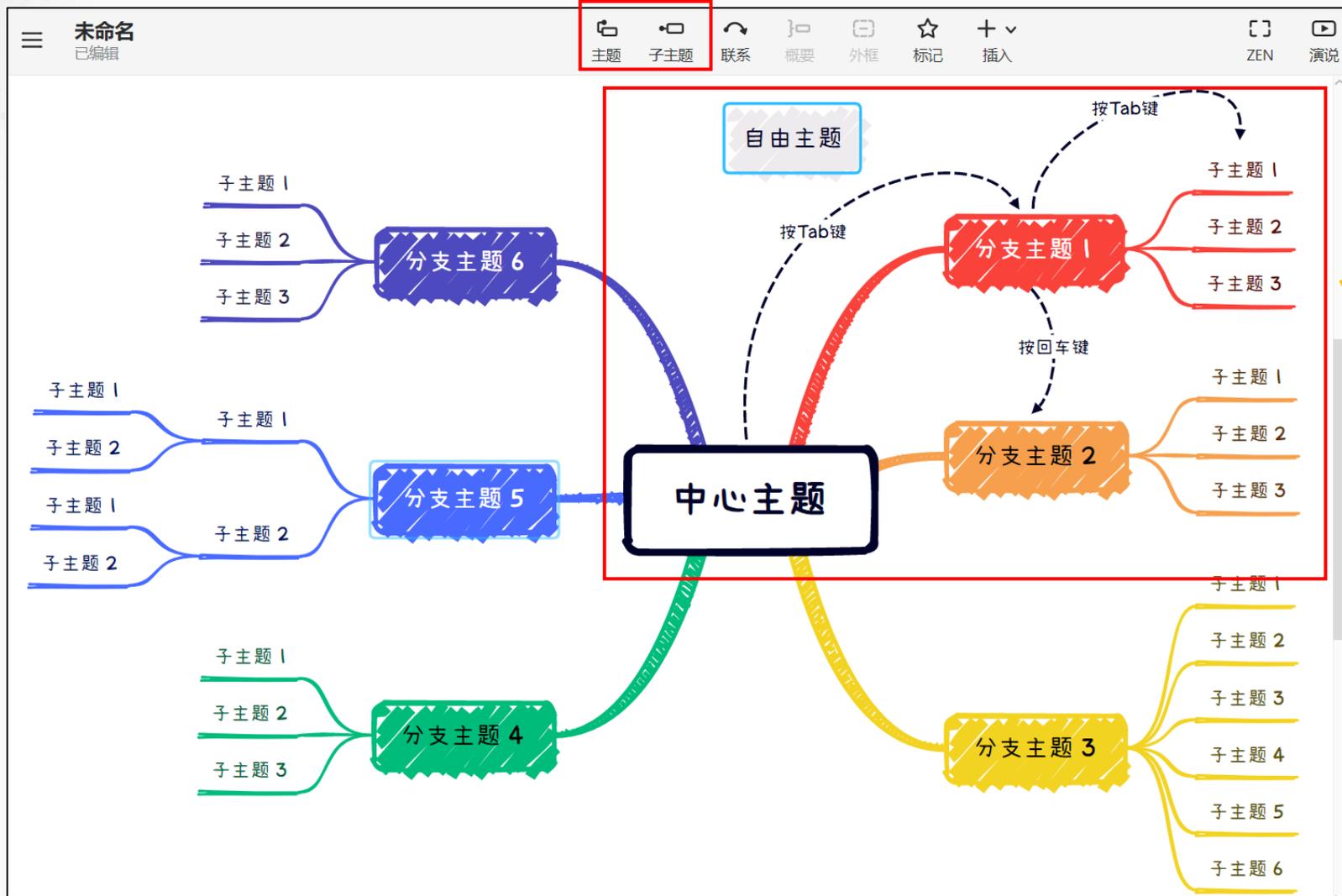


新建导图

根据需求，选择合适的导图骨架。

XMIND操作示范

Step2: 绘制分支主题、自由主题



- ✓ **添加主题**: 选择某一主题, 点击“插入-子主题”或者快捷键Tab添加子主题, 点击“插入-主题”或者快捷键Enter添加同级主题。
- ✓ **自由主题**: 点击“右键-插入自由主题”或者双击空白处。
- ✓ **删除主题**: 选择某一主题, 点击“Delete”删除该主题或者退格键。

XMIND操作示范

Step3: 输入文字并修改格式

The screenshot displays the XMIND software interface with a central mind map titled "学位论文" (Thesis). The main branches are:

- 学位论文框架** (Thesis Framework):
 - 论文查重 (Paper Plagiarism Check)
 - 专家评审 (Expert Review)
 - PPT制作 (PPT Preparation)
- 完善论文框架** (Refining Thesis Framework):
 - 完善论文的内容 (Refining the content of the thesis)
 - 初稿导师的建议 (Advisor's suggestions on the draft)
 - 修改/排版/引注 (Revision/Layout/Citations)
- 论文初稿** (Thesis Draft):
 - 论文二稿 (Second draft)
- 论文写作** (Thesis Writing):
 - 材料/数据 (Materials/Data)
 - 设备/调研 (Equipment/Research)
 - 制备方法/建模分析 (Preparation methods/Modeling analysis)
- 实验/数据** (Experiment/Data):
 - 实验/数据 (Experiment/Data)
 - 设备/调研 (Equipment/Research)
 - 制备方法/建模分析 (Preparation methods/Modeling analysis)
- 寻找选题** (Finding Topics):
 - 导师/课题组研究领域 (Advisor/Research group research area)
 - 实验设备/研究条件 (Experimental equipment/Research conditions)
 - 兴趣领域 (Area of interest)
- 查找文献** (Finding Literature):
 - 领域内主要学者的文献 (Literature of major scholars in the field)
 - 综述/学位论文 (Review/Thesis)
 - 核心期刊论文 (Core journal papers)
- 开题报告** (Proposal Report):
 - 论文主题 (Thesis topic)
 - 文献综述 (Literature review)
 - 研究内容 (Research content)
 - 初步提纲 (Preliminary outline)
 - 预期的结果 (Expected results)
 - 研究进度规划 (Research progress plan)

The right side of the interface shows the "格式" (Style) panel, which is highlighted with a red box. It includes options for "子主题" (Sub-theme), "形状" (Shape), "填充" (Fill), "边框" (Stroke), "宽度" (Width), "文本" (Text), "结构" (Structure), "分支" (Branch), and "编号" (Numbering). A yellow callout box points to the "格式" panel with the text: "选中多项同一主题，点击“格式一样式”修改字体，字号等格式" (Select multiple items under the same theme, click "Format Style" to modify font, font size, etc.).

At the bottom of the screen, there is a status bar showing "主题: 12 / 32 | 144% | 大纲" (Theme: 12 / 32 | 144% | Outline).

双击某一主题，按照自己的思路，输入文字

选中多项同一主题，点击“格式一样式”修改字体，字号等格式

XMIND操作示范

Step4: 加入联系、外框、概要并修改格式

未命名 已编辑

主题 子主题 联系 概要 外框 标记 插入 ZEN 演说 格式

学位论文

- 学位论文框架
 - 论文查重
 - 专家评审
 - PPT制作
- 论文答辩
- 论文写作
 - 完善论文框架
 - 完善论文的内容
 - 初稿导师的建议
 - 修改/排版/引注
- 实验/数据
 - 材料/数据
 - 设备/调研
 - 制备方法/建模分析
- 寻找选题
 - 导师/课题组研究领域
 - 实验设备/研究条件
 - 兴趣领域
- 查找文献
 - 领域内主要学者的文献
 - 综述/学位论文
 - 核心期刊论文
- 开题报告
 - 论文主题
 - 文献综述
 - 研究内容
 - 初步提纲
 - 预期的结果
 - 研究进度规划
- 研读文献
 - 重要准备

学位论文定稿

选择插入的联系、概要、外框，点击上方快捷键，插入联系、概要、外框

选择插入的联系、概要、外框，点击“格式-样式”可修改颜色，字体等

更新 重设样式

XMIND操作示范

Step5: 加入标记、标记的图例、贴纸、插画

The screenshot shows the XMIND software interface with a mind map centered on '学位论文' (Thesis). The main branches include:

- 学位论文定稿 (Thesis Final Draft)
 - 完善论文框架 (Improve thesis framework)
 - 完善论文的内容 (Improve thesis content)
 - 初稿导师的建议 (Initial draft advisor's advice)
 - 修改/排版/引注 (Revision/Layout/Citation)
- 学位论文框架 (Thesis Framework)
 - 论文查重 (Paper plagiarism check)
 - 专家评审 (Expert review)
 - PPT制作 (PPT production)
- 论文答辩 (Thesis Defense)
- 论文写作 (Thesis Writing)
 - 论文初稿 (Thesis draft)
 - 论文二稿 (Thesis second draft)
- 实验/数据 (Experiment/Data)
 - 材料/数据 (Materials/Data)
 - 设备/调研 (Equipment/Research)
 - 制备方法/建模分析 (Preparation method/Modeling analysis)
- 查找文献 (Literature Search)
- 开题报告 (Proposal Report)
 - 研究内容 (Research content)
 - 初步提纲 (Preliminary outline)
 - 预期的结果 (Expected results)
 - 研究进度规划 (Research progress planning)

The software interface includes a top toolbar with icons for '主题' (Theme), '子主题' (Sub-theme), '联系' (Link), '概要' (Summary), '外框' (Outer frame), '标记' (Mark), and '插入' (Insert). A dropdown menu is open under '插入', showing options like '笔记' (Note), '标签' (Tag), '任务' (Task), '链接' (Link), '附件' (Attachment), '语音备注' (Voice note), '贴纸' (Sticker), '插画' (Illustration), '本地图片' (Local image), and '方程' (Equation). A '显示图例' (Show legend) button is highlighted in a red box in the legend window. A yellow callout box points to this button with the text: '在标记中选择“显示图例”可对标记进行图例说明。' (In the mark, select "Show legend" to explain the mark with a legend.)

选择某一主题，点击标记或者点击上方“插入-贴纸/插画”，选中图案即可。

XMIND操作示范

Step6: 加入笔记、链接、附件

B I U 列表 列表 链接

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/infoliteracy/2018/1129/c1293a147267/page.htm>

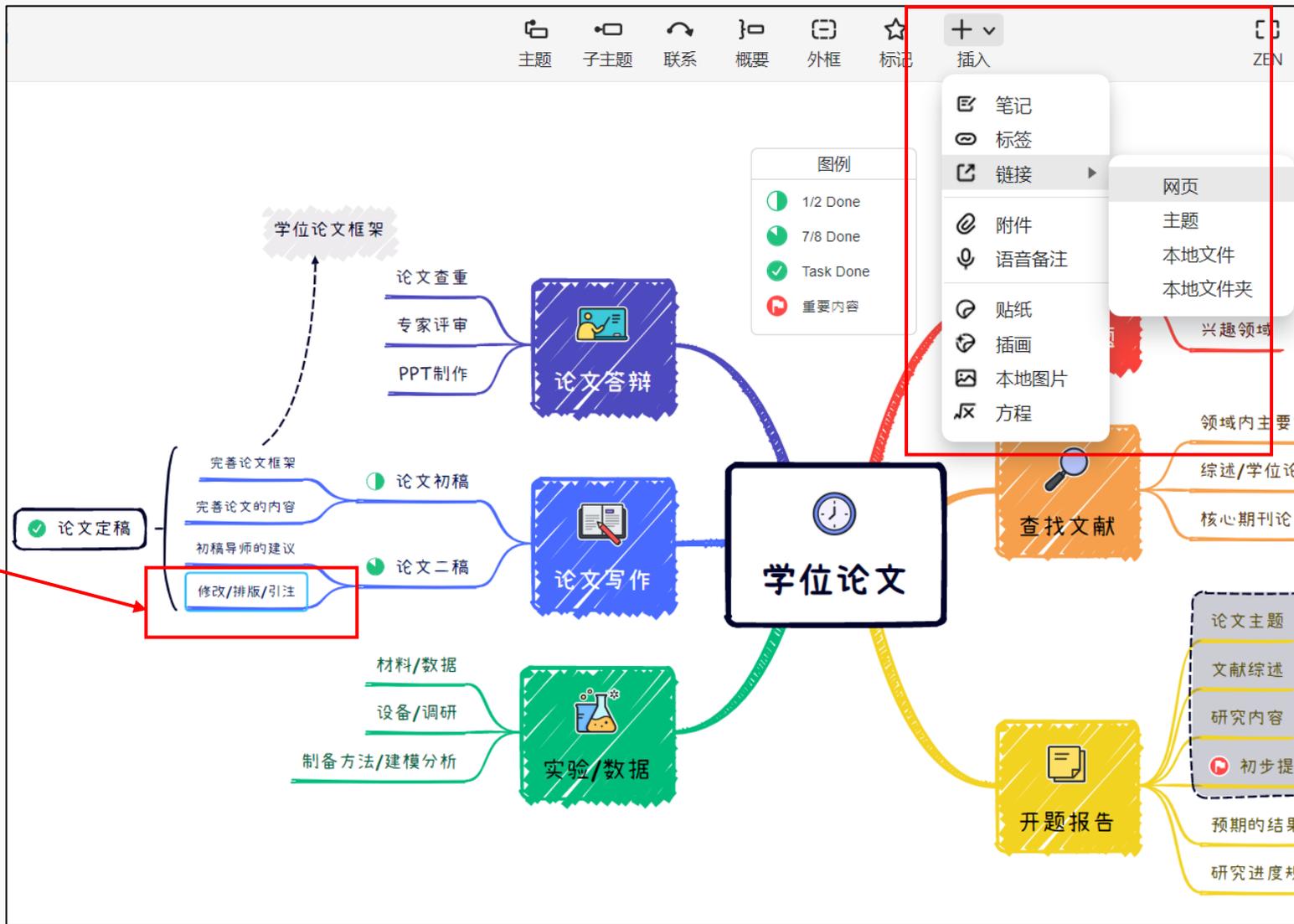
插入网站链接

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)

自动填充: 无

取消 插入

选择某一主题，点击上方“插入-笔记/链接/附件”，输入对应的内容



XMIND操作示范

Step7: 调整导图的颜色

The screenshot displays the XMIND software interface. At the top, there is a menu bar with options like '主题', '子主题', '联系', '概要', '外框', '标记', '插入', 'ZEN', '演说', and '格式'. A yellow callout box points to the '画布' (Canvas) button in the top right corner, with the text: '在画布-配色方案中选择合适的配色。' (Select a suitable color scheme in the Canvas-color scheme).

The main workspace shows a mind map centered on '学位论文' (Thesis). The branches include: '寻找选题' (Finding topics), '查找文献' (Finding literature), '开题报告' (Proposal report), '实验/数据' (Experiment/Data), '论文写作' (Writing the paper), and '论文答辩' (Paper defense). A legend box titled '图例' (Legend) is visible, listing '1/2 Done', '7/8 Done', 'Task Done', and '重要内容' (Important content).

Overlaid on the mind map is a '配色方案' (Color Scheme) selection panel. It features two columns: '缤纷' (Vibrant) and '经典' (Classic). The '缤纷' column includes schemes like '永恒' (Eternal), '花海' (Flower Sea), '绚丽' (Vibrant), '香水' (Perfume), and '律动' (Rhythm). The '经典' column includes '奶油' (Cream), '珊瑚' (Coral), '香槟' (Champagne), and '禅心' (Zen Heart). A red box highlights the '配色方案' section, and a blue box highlights the '永恒' color scheme.

On the right side of the interface, there is a settings panel with sections for '背景颜色' (Background Color), '全局字体' (Global Font), '分支线粗细' (Branch Line Thickness), '彩虹分支' (Rainbow Branches), and '导图样式' (Mind Map Style). The '导图样式' section has '自动平衡布局' (Automatic Balance Layout) checked.

XMIND操作示范

Step8: 保存、导出、打印



点击菜单栏，
可将文件进行
保存、导出、
打印。



选择导图PNG时，可以根据需
要设置布局、画框等。

总结



1.东尼·博赞, 巴利·博赞. 思维导图[M]. 北京: 化学工业出版社, 2017.

2.杜玉霞, 贺卫国, 杜文斐. 思维导图: 如何学 如何用 如何教[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.

3.Xmind中文博客, Xmind超强入门完全指南[EB/OL]. (2022-7-31)[2022-7-31]. <https://xmind.cn/blog/xmind-introduction/>.



谢谢

THANK YOU

吴玉莲

yulian_wu@fudan.edu.cn