

高中信息科技微课多模态分析框架构建研究

郑再艳 葛蔚

内蒙古师范大学教育学院，内蒙古呼和浩特，011500；

摘要：随着教育信息化的发展，高中信息科技微课的应用日益广泛，但其多模态设计存在单一化倾向。本文探讨了如何为高中信息科技微课构建一个系统、可操作的多模态分析框架。通过融合符号学与传播学理论，并利用NVIVO软件对《普通高中信息科技课程标准日常修订版（2017年版2025年修订）》的课程内容要求文本进行质性编码分析以及一致性检验，最终本研究成功构建了一个以“符号形式—课程内容”为轴心的二维分析框架。该框架为微课的科学评估与精准优化提供了理论知道与实践路径。

关键字：高中信息科技微课；多模态分析；分析框架；符号形式；课程内容

DOI：10.64216/3104-9702.25.06.023

引言

“多模态”自从引入我国开始，就与教学密切相关，如顾曰国2007年就较早地区分了“多媒体”“多模态”学习的关系，还重点分析了“计算机”这一新媒体出现带来的的话语分析领域的变革。张德禄在2009年也在多模态话语分析和研究理论框架基础上，为现代媒体技术条件下的外语教学实践提供有效选择教学过程和实践的指导，在2010年又最早提出了多模态协同的原则，并为外语教师利用多模态资源，利用多模态协同展开教学提出建议。^[6]现有研究缺乏对高中信息科技这一具体学科的针对性研究，当前成果多集中于高等教育混合式教学、国际中文慕课或通用智慧课堂场景，而针对高中信息科技这一兼具基础性、实践性与思维性的学科，其微课教学所涉及的核心内容具有独特的符号表征与认知路径。本研究从信息科技学科内容呈现深度和多模态符号呈现规律两方面融合的角度构建分析框架，将多模态形式与学科教学内容呈现进行交叉关联，衡量微课中的多模态符号服务于学科内容呈现的明确程度和有效性，探讨各个模态如何实现教学内容呈现。以构建一个学科适配、形态契合、技术可行的高中信息科技微课多模态分析框架。

1 符号形式编码

符号学奠基人索绪尔在《普通语言学教程》中明确指出，“语言是一种符号系统”，且是“人类社会中最普遍、最系统的符号体系”。^[1]索绪尔提出的“能指—所指”二元关系，确立了符号分析的核心框架，并指出

这一关系同样适用于手势、图像等非语言符号系统，只是其对应规则更依赖于具体情境与文化共识。

1.1 符号形式一级编码

在高中信息科技微课中，语言符号是传递学科逻辑、概念定义、操作原理的核心符号，而非语言符号则是对语言符号的补充与延伸，例如用动态动作模态演示“Python循环代码的调试过程”，用数据可视化图表呈现“不同算法的时间复杂度对比”，这些符号虽不依赖语言逻辑，却能将抽象的语言表述转化为直观的感官体验，契合索绪尔对“非语言符号为语言符号提供情境化解释”的定位。根据符号形式的系统特征，本研究构建的编码体系首先将微课中使用的所有符号归纳为两大基本类别：语言符号与非语言符号。这一一级分类构成了后续二级与三级编码分析的基础框架。

1.2 符号形式二级编码

皮尔斯的符号学理论确立了像似、指示与规约的三分法，提供了表意机制的哲学根基，但未系统对接具体的感知通道。李彬理论作为“转换框架”将其操作化：一是基于感知通道区分“听觉符号”与“视觉符号”，确立第一分类轴心；二是基于符号系统区分“语言符号”与“非语言符号”，确立第二分类轴心。这两个维度共同构建了适用于传播研究的清晰谱系，为本研究提供了理论支撑。语言符号和听觉符号交叉得到语言模态，语言符号和视觉符号交叉得到文字模态，非语言符号和视觉符号交叉得到视觉性非语言模态，非语言符号和听觉符号交叉得到听觉性非语言模态。（如表1所示）

表1 符号形式二级分类

一级编码	语言模态		非语言模态	
二级编码	语言模态	文字模态	视觉性非语言模态	听觉性非语言模态

1.3 符号形式三级编码

语音模态作为听觉规约符号，细分为聚焦实时互动与情感的“人物同期声”及聚焦系统知识的“解说声音”，共同实现精准传递。文字模态是视觉规约符号，按课前、课中、课后分为预先设计、过程生成与后期添加，分别

承担核心信息锚定、即时过程记录与辅助补充功能。视觉非语言模态以像似与指示符号为主，涵盖教师身势语及屏幕图表、动画、标注等，将抽象概念具象化。听觉非语言模态包括类语言及音乐音效，通过时间维度强化情境氛围与信息反馈。四类模态协同，服务于信息科技微课的概念阐释与技能演示。

表2 符号形式编码表

一级编码	二级编码	三级模态
语言模态	语音模态 V	讲解说明 VK、总结评价 VA、互动引导 VI、情境创设 VG、情感传递 VP（积极 VP+、警示 VP-）、知识旁白 VN、学生展示 VS
	文字模态 T	预先设计 TD、过程生成 TP、后期添加 TA
非语言模态	视觉性非语言模态 D	动态动作：操作 DA、演示 DD、强调 DK、情感 DE、节奏 DT 静态形象：身体姿势 DP、景别（全身 DF、半身 DH、特写 DC） 面部表情：肯定 DX、思考 DN、共鸣 DR、警示 DS
		界面视觉：操作演示 DI、结构展示 DL、原理阐释 DB 图表信息：象征 DO、概念 DZ、数据 DV、流程 DM 认知动画：原理动画 DG、视频 DK 强化标注：突出 DQ、引导 DW、注释 DU、警示 DJ
	听觉性非语言模态 L	类语言：填充词 LW、语音变化 LP 音乐：抒情 LI、节奏 LR、过渡 LT 音效：过渡转场 LC、交互反馈 LA（点击、悬停、错误、正确）

2 课程内容编码

课程内容源自国家课程标准，具有客观性、稳定性和可观察性，能为分析框架提供清晰的锚点，避免目标解读的主观性。同时，这更贴合一线教师优化教学设计的实际需求，因为确保具体内容的有效呈现是实现素养培养的必要基础。

2.1 课程内容编码构建过程

《普通高中信息科技课程标准（2017年版2025年修订）》（以下简称《标准》）明确了高中信息科技课程的内容要求，为信息科技微课二维分析框架纵向维度的构建提供根本依据与结构指引。为构建课程内容分析维度，本研究采用质性研究方法，借助NVIVO软件对《标准》中必修、选择性必修及选修模块的“内容要求”开展系统文本编码与分析，严格遵循“开放式编码—主轴编码—编码一致性检验”的规范流程，提取《标准》中学生发展要求对应的课堂呈现核心维度，为评估微课内容设计深度是否达标提供理论支撑。编码数据源聚焦《标准》上述三大模块的“内容要求”部分。考虑到高中信息科技课程涵盖10本教材，为保障编码溯源准确与修订便捷，将10本教材对应的《标准》“内容要求”文本分别导出为10个独立文本文档，形成原始数据集合，确保编码分歧可精准定位核查。随后将这10个标准化文本文档导入NVIVO软件，以单句为最小编码单

位逐句解析，全面提取核心语义单元生成初始编码节点。为消除冗余与语义偏差，对初始节点进行规范化处理：剔除重复表述、无实质意义语句及标点，保留核心教学要求语义；补充完善表述简略或需上下文佐证的节点，形成独立完整的编码节点。经处理共获得197个初始编码节点，通过同类文本归类，最终形成14个初始编码，初步呈现《标准》对学生能力要求的层次性与内容呈现的深度差异。

为进一步凝练核心维度，构建更具普适性与理论概括力的分析框架，研究进入主轴编码阶段。此阶段核心任务是对14个编码条目及197个节点开展系统性聚类分析，通过NVIVO的聚类功能实现编码文本相似性聚类（结果如图1所示），同一分支的编码条目对应的编码节点文本相似性更高。



图1 主研究者编码聚类图

接下来根据聚类结果和将能力要求层级一致的节

点归为同一类属，通过多轮语义校准与逻辑梳理，逐步剔除冗余信息，凝练具有统领性、普适性的核心编码维度。最终形成概念体系与原理认知、系统思维与知识应

用、方案实施与过程优化、技术应用与风险治理、批判反思与创新应用、价值观念与社会规范 6 个一级编码。（如表 3 所示）

表 3 课程内容初步分类表

一级编码	二级编码
概念体系与原理认知	核心概念定义 技术原理机制 数据处理
系统思维与知识应用	系统发展脉络 知识迁移
方案实施与过程优化	系统搭建配置 问题分析与方案设计 过程评估与方案优化
技术应用与风险治理	工具平台操作 风险识别与安全防护
批判反思与创新应用	评价与反思 创新实践
价值观念与社会规范	责任意识和行为准则 伦理道德规范与法规遵守

2.2 编码一致性检验

本研究邀请教育技术学背景硕士研究生与一线高中信息科技教师作为编码校验员。正式编码前，主研究者详解研究目的、14 个二级编码框架内涵与边界并提供解读材料，确保二者理解一致。随后二者在无沟通前提

下独立完成样本编码（含初始节点编码归类、归属 14 个二级及 5 个一级编码，记录歧义），完成后导出独立编码文件并导入核心研究文件实现维度对齐，再通过 NVIVO 编码比较查询功能，以 Cohen's Kappa 系数（排除偶然一致性）计算编码一致性，形成相关系数表格。

表 4 编码校验者 A 一致性检验 kappa 系数表格（部分）

课程内容分类	课程名称	字符数	Kappa 系数
安全伦理和社会责任	必修二信息系统与社会	459 个字符	1
安全伦理和社会责任	必修一数据与计算	526 个字符	0.8457
安全伦理和社会责任	选修二移动应用设计	466 个字符	1
安全伦理和社会责任	选择性必修三数据管理与分析	559 个字符	0.9436
安全伦理和社会责任	选择性必修四人工智能初步	414 个字符	0.8242
概念建构与理论认识	必修二信息系统与社会	459 个字符	0.8716
概念建构与理论认识	必修一数据与计算	526 个字符	0.5649
概念建构与理论认识	选修二移动应用设计	466 个字符	0.9056
概念建构与理论认识	选修一算法初步	386 个字符	0.6414

表 5 编码校验者 B 一致性检验 kappa 系数表格（部分）

课程内容分类	课程名称	字符数	Kappa 系数
评价反思和创新迁移	选择性必修二网络基础	554 个字符	0.797
评价反思和创新迁移	选择性必修六开源硬件项目设计	420 个字符	0.8927
评价反思和创新迁移	选择性必修三数据管理与分析	559 个字符	1
评价反思和创新迁移	选择性必修四人工智能初步	414 个字符	0.5455
评价反思和创新迁移	选择性必修五三维设计与创意	350 个字符	0.3122
问题解决与方案优化	选修二移动应用设计	466 个字符	0.8263
问题解决与方案优化	选择性必修六开源硬件项目设计	420 个字符	0.549
问题解决与方案优化	选择性必修三数据管理与分析	559 个字符	0.6884

依据 Landis 和 Koch (1977) 标准，Kappa 系数 > 0.81 为几乎完全一致， $0.61-0.8$ 为实质性一致。本研究编码信度整体较高：检验者 A 平均 Kappa 系数 0.9317

（几乎完全一致），检验者 B 为 0.7706（实质性一致），说明编码体系稳定性与可操作性良好。但存在 17 个低一致性条目（A9 条、B8 条 < 0.61 ），如部分必修、选

修模块相关编码维度。后续组织校验者对这些条目复核讨论，明确语义边界与归类逻辑，修订模糊编码，形成最终编码。然后对修正过的编码表重新进行聚类分析，得到下图，



图2 校验后编码聚类图

依据新的聚类表重新修订一级编码条目，得到表6结果，由原来6个一级编码归纳整理成现在的5个一级编码，二级编码的归属也发生了变化。

表6 课程内容编码表

编码名称	包含内容
概念建构与理论认识 CT	核心概念定义 技术原理机制 系统发展脉络
技术掌握与实践应用 MP	工具平台操作 数据处理
问题解决与方案优化 PS	系统搭建配置 问题分析与方案设计 过程评估与方案优化
评价反思和创新迁移 EI	评价与反思 创新实践 知识迁移
安全伦理和社会责任 SS	风险识别与安全防护 伦理规范与法规遵守 责任意识和行为准则

3 微课多模态分析框架的建立

这个二维框架的核心价值在于“交叉关联”。它将“用什么形式教”和“教什么内容”紧密地联系在一起，形成一个分析矩阵。将微课的呈现形式与教学内容进行匹配和关联，从而系统地揭示微课内部多模态符号是如何协同工作以呈现教学内容的，并为教师优化微课设计提

供了清晰的诊断路径。

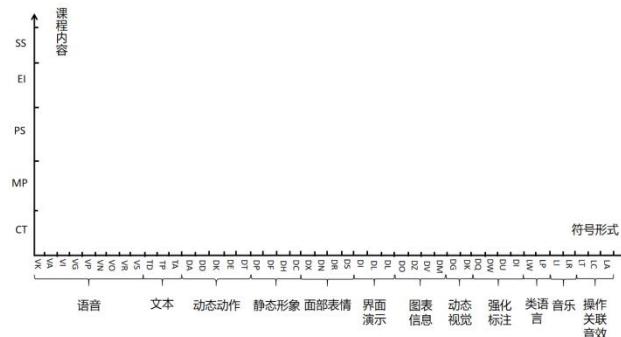


图3 多模态分析框架

本研究针对高中信息科技微课多模态分析缺乏系统性框架的问题，构建了一个以“符号形式—课程内容”为核心的二维分析框架。该框架可用于分析微课中多模态符号的协同机制，并为教师设计优化微课提供参考。未来可将该框架用于更大规模的微课分析，进一步探索其辅助教学设计的潜力。本研究构建的框架目前主要适用于高中信息科技微课，其在不同学段和学科的普适性仍需验证，且框架对教学效果的实际影响也有待通过教学实验加以检验。

参考文献

- [1] (瑞士) 费尔迪南·德·索绪尔 (FerdinanddeSau ssure) 著,高名凯译. 普通语言学教程[M]. 北京: 商务印书馆, 1980.
- [2] 冯德正. 多模态语篇分析的基本问题探讨[J]. 北京第二外国语学院学报, 2017, 39(03): 1-11+132.
- [3] 张德禄. 多模态话语分析综合理论框架探索[J]. 中国外语, 2009, 6(01): 24-30.
- [4] 焦建利. 微课及其应用与影响[J]. 中小学信息科技教育, 2013, (04): 13-14.
- [5] (美) 皮尔斯著,赵星植译. 皮尔斯: 论符号李斯卡: 皮尔斯符号学导论[M]. 成都: 四川大学出版社, 2014.
- [6] 史泽华. 我国近20年多模态话语研究综述[J]. 现代英语, 2021(6): 81-86, 90.
- [7] 李艺, 钟柏昌. 信息技术课程内容建设三元本质说[J]. 课程·教材·教法, 2011, 31(02): 74-79.