

Lessons in Science Communication: Theory, Skills, and Practice

《科技传播教程：
理论、技能与实操》

第十课时



科技信息可视化原则与方法



上海科普
Shanghai Science
Popularization



从文字到图像：科技信息可视化

回顾与过渡

01

上节课：科技内容创作技能

02

本节课：科技信息可视化原则与方法

03

从文字表达到视觉呈现的转化

视觉冲击导入

两种
方式

01

方式A

纯文字描述（大段文字说明某复杂过程）

02

方式B

精心设计的可视化图表（清晰展示相同过程的流程图）

提问：哪种方式更易理解？为什么？

01 引言

科技信息可视化的核心价值

降低理解复杂信息的认知负担

直观展示数据和概念间的关系

增强信息记忆和传递效率

跨越语言障碍传递科学知识



上海科普
Shanghai Science
Popularization



»»» 本课时内容



01



科技信息可视化原则与方法



上海科普
Shanghai Science
Popularization



科技信息可视化的定义与范畴

- 定义：

将科学数据、概念、过程等转化为视觉形式的过程

旨在增强理解与洞察，弥补纯文字表达的局限

既是呈现技术，也是思维方式

"如果我不能把它画出来，我就不理解它。" —— 爱因斯坦

科技信息可视化的主要范畴

- 范畴：



数据可视化：数值型科学数据的图形表示 例：折线图、柱状图、散点图等



过程可视化：科学过程或机制的展示 例：生化反应路径、实验流程、系统运作机制



关系可视化：元素间关联与网络的展现 例：生态网络图、引文关系图、系统组织图



概念可视化：抽象科学概念的视觉形式化 例：概念图、思维导图、理论模型示意图



结构可视化：科学对象结构与细节的描绘 例：解剖图、分子结构图、天体示意图

科技信息可视化的价值

复杂概念的简化表达：

抽象概念具象化
降低认知负担
构建准确心理模型

例：DNA双螺旋结构可视化

01

数据模式与趋势的直观呈现：

揭示隐藏模式
快速识别异常
便于比较和关联

例：气候变化曲线图

02

多维数据的整合展示：

压缩多维数据到有限视觉空间
揭示变量间复杂关系
展示数据的层次结构
例：基因表达热图

03

增强记忆与理解效果：

利用视觉记忆优势
建立情感连接
实现多通道学习
例：行星系统可视化模型

04

科技信息可视化的基本原则

真实性原则：

准确呈现数据和信息，不歪曲事实

避免视觉偏差和误导性表达

保持数据完整性与呈现完整性

例：统计图表的零基线问题与比例失真

美观性原则：

遵循视觉设计基本法则

色彩、形状、排版的和谐统一

增强吸引力但不牺牲准确性

专业的视觉表达提升可信度



清晰性原则：

强调信息层次和视觉焦点

减少视觉噪音和不必要装饰

适当简化复杂信息

明确的标注与引导系统

适用性原则：

针对目标受众调整复杂度

符合传播目的和情境

考虑媒介限制和技术条件

满足实际使用需求

科技信息可视化的设计思维

以受众为中心：

了解目标受众的知识水平和期望
根据受众特点确定复杂度和专业度
考虑受众的阅读环境和使用情境
通过用户测试验证设计效果

以目标为牵引：

明确可视化的具体目标（解释、比较、展示趋势等）
针对目标选择最有效的视觉策略
评估设计是否有效达成目标
通过用户测试验证设计效果

以内容为导向：

分析内容特性选择合适的可视化形式
数据特性→图表类型
概念特性→视觉隐喻
视觉表达服务于内容传递，形式追随内容

整体协调统一：

视觉语言的一致性
与整体内容的风格协调
多元素间的和谐关系
建立可识别的视觉系统

案例分析：科技信息可视化





互动讨论:

- 如何改进使其更有效?
- 应用哪些设计原则可以提升质量?

01

02



上海科普
Shanghai Science
Popularization



02



数据图表的设计与呈现



上海科普
Shanghai Science
Popularization



数据图表的选择策略

基于数据类型的选择：

时间序列数据 → 折线图、面积图、柱状图
时间序列
部分与整体关系 → 饼图、环形图、树状图
数值比较 → 条形图、柱状图、雷达图
相关性分布 → 散点图、气泡图、热图
地理数据 → 地图、等值线图、点密度图

基于分析目的的选择：

趋势分析：折线图、斜率图、火花图
比较分析：条形图、分组柱状图、雷达图
构成分析：饼图、树状图、堆叠图
分布分析：直方图、箱线图、密度图
关系分析：散点图、热图、网络图

基于媒介限制的选择：

印刷媒体：考虑分辨率和黑白打印效果
屏幕展示：可利用交互性和动态效果
演示文稿：简化设计，重点突出
移动设备：适应小屏幕，考虑触控交互

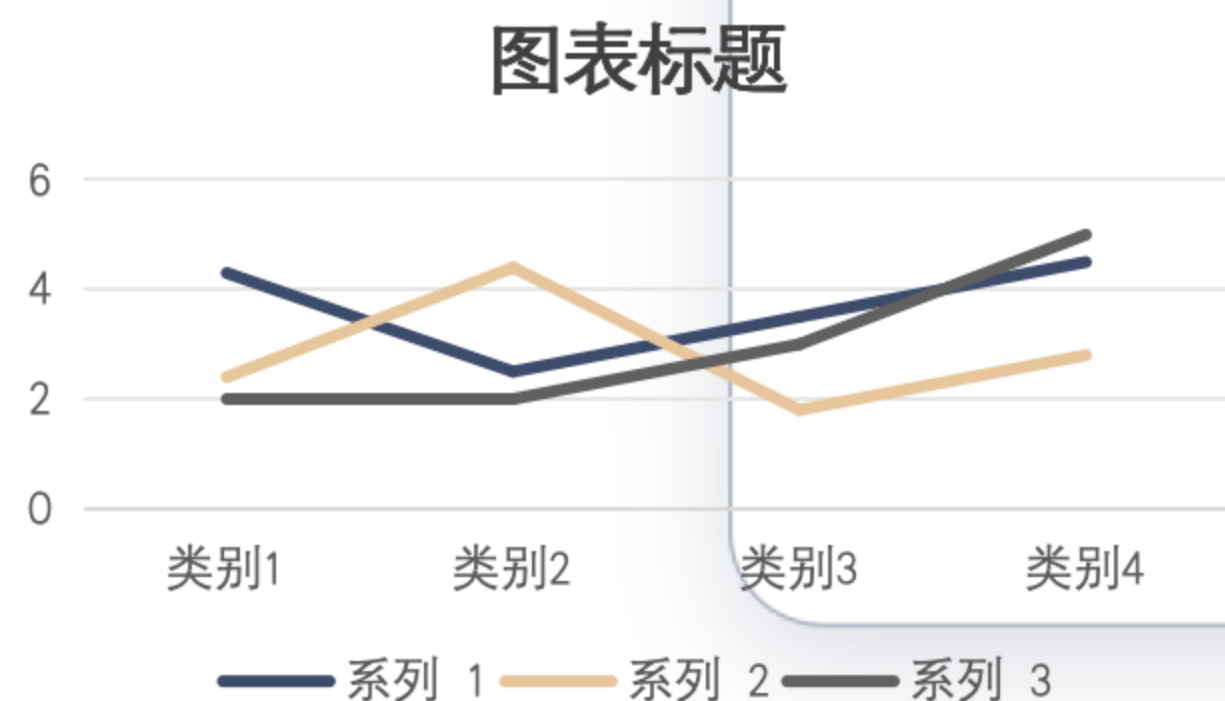
基于受众特点的选择：

专业受众：可接受复杂图表，关注精确性
通用受众：偏好简单直观的图表形式
决策者：需要突出关键信息的摘要图表
教育场景：需有教学价值，渐进展示

常见数据图表的设计要点：折线图

01

应用场景：



时间趋势展示
连续变量关系
多组数据比较

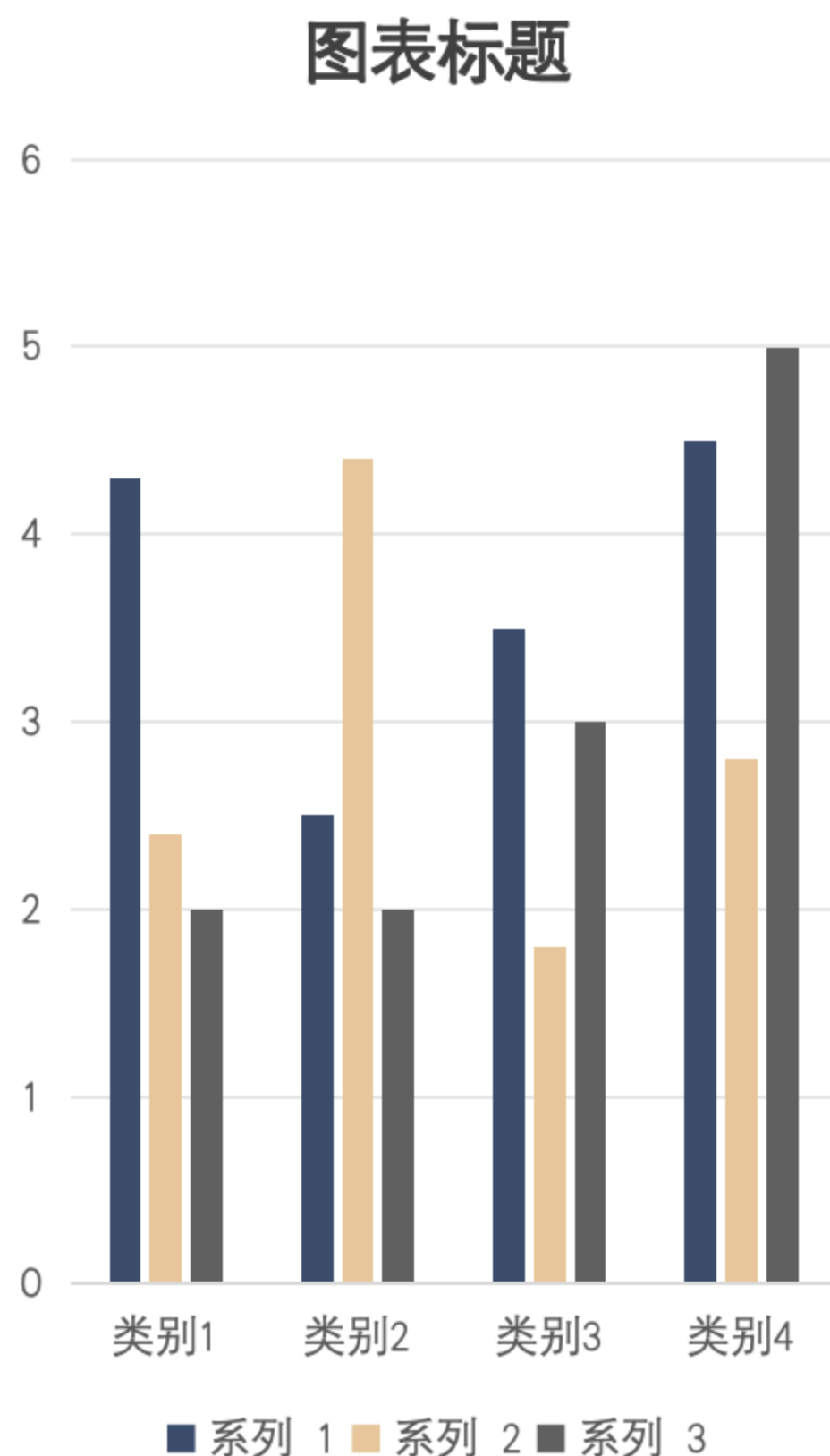
02

设计要点：

坐标轴设计（刻度、范围、标签）
线条表达（颜色、线型、粗细）
数据点标记（形状、大小、密度）
辅助元素（网格线、趋势线、标注）



常见数据图表的设计要点：柱状图/条形图



01

应用场景：

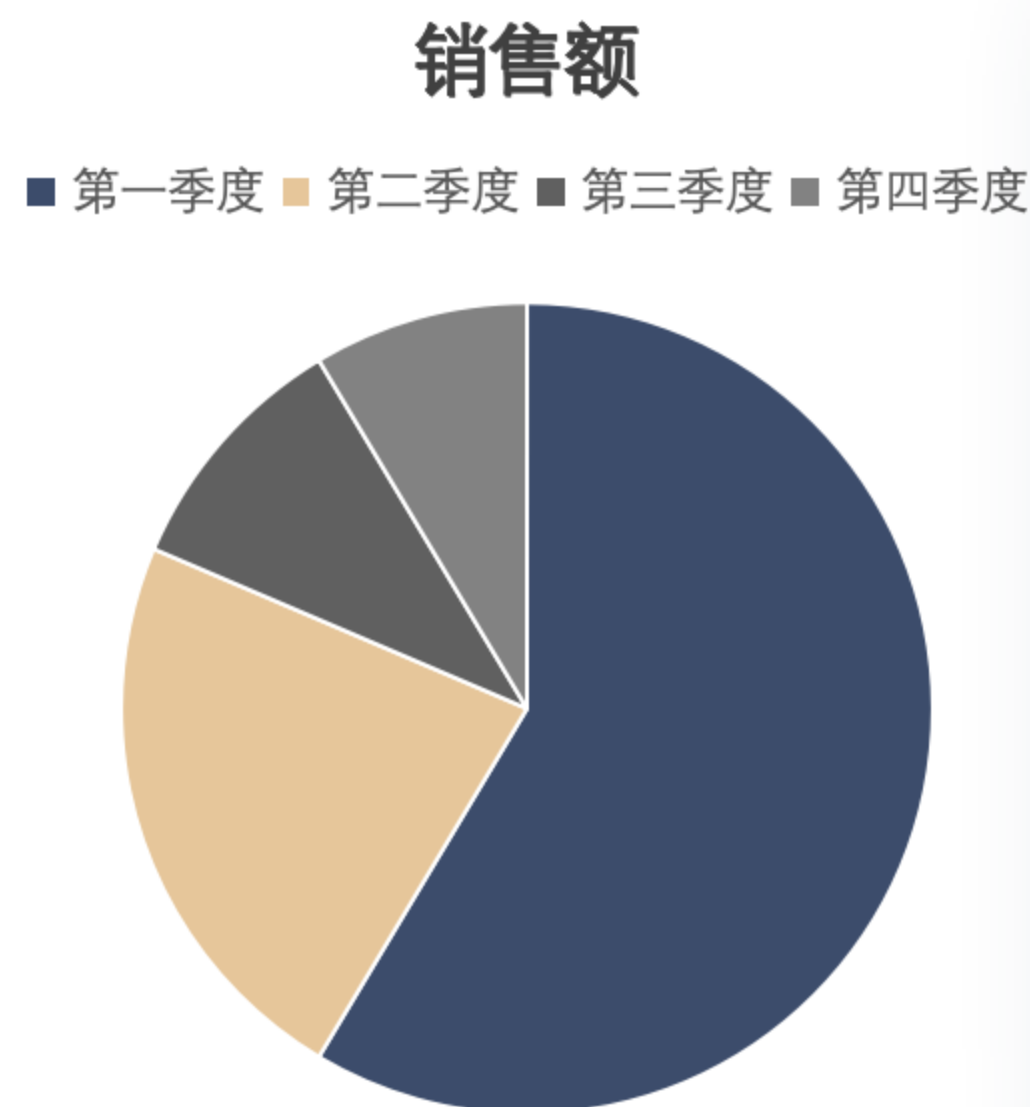
- 不同类别间的数量比较
- 分组比较
- 时间序列的离散比较

02

设计要点：

布局选择（垂直/水平、分组/堆叠）
排序原则（数值大小、逻辑顺序）
比例与间距（柱宽、间距、基线）
标签与说明（位置、方向、内容）

常见数据图表的设计要点：饼图/环形图



01

应用场景：

构成比例展示
简单分类数据的比例
类别数量有限 (≤ 7 个)

02

设计要点：

类别数量控制
排列顺序（起始位置、排序逻辑）
标签与数据（直接标注vs图例）
视觉设计（颜色区分、强调处理）

常见数据图表的设计要点：散点图

01

应用场景：

相关性分析
分布模式研究
分类或聚类可视化

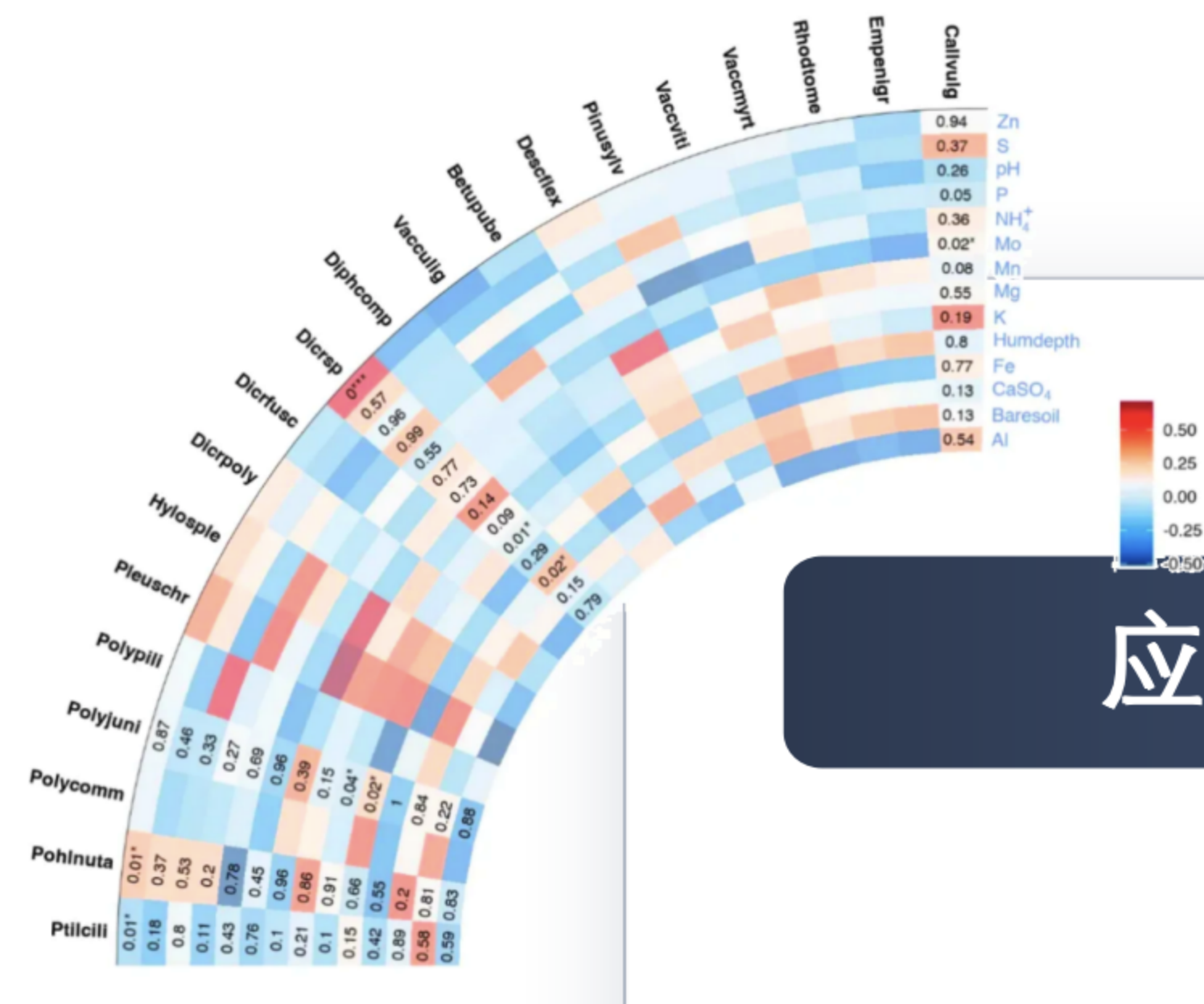


02

设计要点：

坐标轴设计（范围、变换、标签）
点的编码（大小、颜色、形状）
趋势与分组（趋势线、分组标识）
辅助元素（参考线、区域标记）

常见数据图表的设计要点：热图



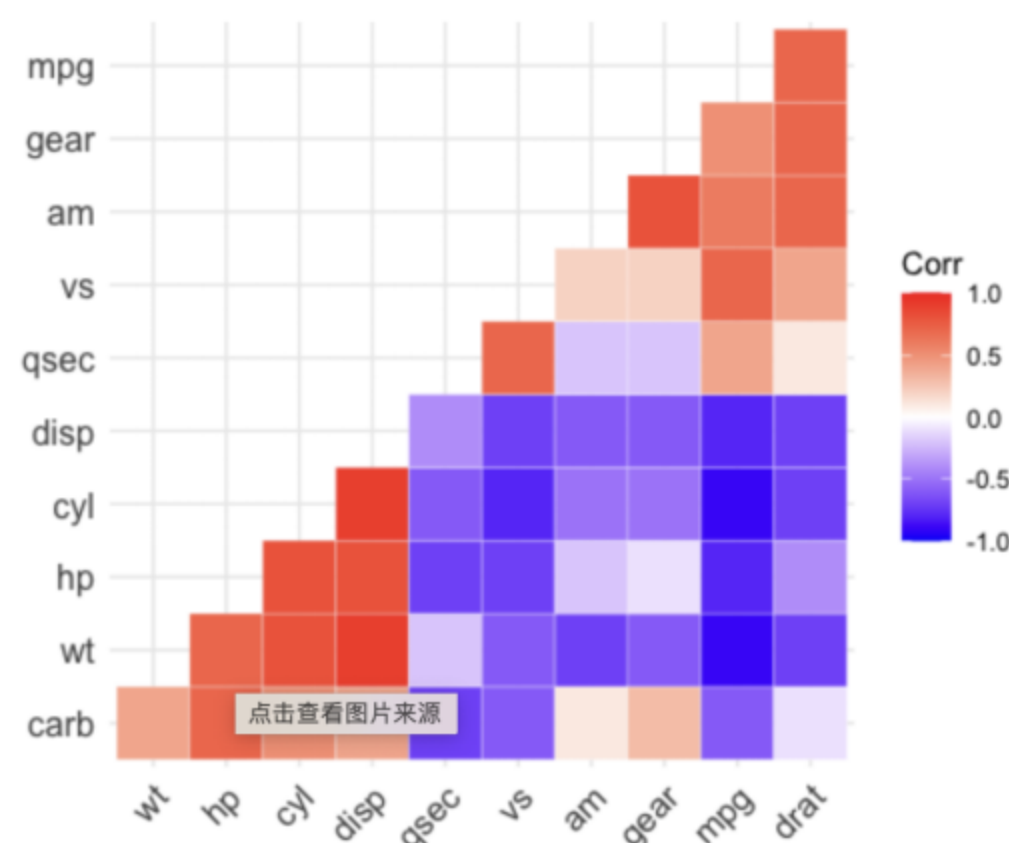
01

应用场景：

相关性矩阵

大型表格数据可视化

时空模式展示



02

设计要点：

颜色方案选择（单色/双色/多色梯度）

矩阵组织（行列排序、聚类）

数值表示（是否直接显示数值）

图例与标度（色标解释、关键阈值）

功能性色彩应用

分类色彩

区分不同类别（定性数据）

序列色彩

表示顺序或等级（定序数据）

定量色彩

表示数值大小（定量数据）

强调色彩

突出重要信息或异常值

色彩设计考量

色彩心理与文化

考虑色彩的心理联想与文化差异

色盲友好设计

确保色盲人士可辨识（约8%男性有色盲）

印刷与屏幕适配

考虑不同媒介的色彩表现差异

专业色彩方案

使用科学认证的色彩方案（如viridis、cividis）

数据图表的视觉优化：布局与比例



数据墨水比优化：

最大化数据表达相关"墨水"占比
减少非数据"墨水"（装饰、多余线条）
去除图表垃圾(chartjunk)



留白与信息密度：

适当留白增强可读性
控制信息密度，避免过度拥挤
复杂数据考虑分解或分层呈现

数据图表的视觉优化：标注与解释

01

直接标注vs图例标注：

直接标注：减少视觉搜索成本，直接关联信息

图例标注：适合多类别或复杂编码，保持图表清晰

02

必要补充说明：

数据来源与背景说明

技术说明（统计方法、计算过程）

解释性说明（关键发现、异常解释）

数据图表的视觉优化：简化与聚焦

> 非必要元素去除：

减少冗余信息和重复表达
简化网格线、刻度线和边框
谨慎使用装饰性元素

> 视觉层次强化：

建立清晰的视觉主次关系
重要数据使用强视觉权重
背景信息视觉弱化

综合案例分析：数据图表设计

- 分析要点：



不同图表类型
对同一数据的
表现效果



视觉设计决策
的影响



各方案的优缺点
比较



适合不同传播
目的的可视化
选择

实践练习：图表选择与设计

关键设计决策

在设计过程中，需要考虑多个关键因素，如用户需求、功能布局、视觉美感、技术实现等，以确保设计满足项目目标和用户期望。

针对不同受众调整设计

设计应根据目标受众的特性进行调整，包括年龄、性别、文化背景、使用习惯等，以提高设计的适用性和吸引力。

03



科技内容的结构化设计



上海科普
Shanghai Science
Popularization



01

结构化设计的意义：

增强可访问性与可理解性

建立清晰的信息层次

引导阅读路径与注意力

提升专业性与美观度

02

结构化设计的基本原则：

层次清晰：建立分明的结构层级

逻辑一致：结构反映内容的逻辑组织

导航便捷：提供清晰的导航系统

视觉和谐：结构元素视觉统一协调

常见结构化设计元素：标题系统

多级标题层次设计：

建立清晰的标题层级（主标题、副标题、章节标题等）
层级数量控制（通常不超过3-4级）
层级逻辑一致性和完整性

标题格式与风格规范：

使用视觉差异区分不同级别
保持格式一致性
标题内容简洁描述性

> 栅格系统与对齐原则：

建立基础栅格结构组织内容
一致的对齐方式增强视觉秩序感
在栅格框架内允许有控制的变化

> 阅读流向与视觉动线：

创建清晰的视觉路径引导阅读
考虑文化阅读习惯
避免混乱的视觉流向

> 目录设计与快速定位：

- 层级清晰的目录结构
- 视觉设计强化层级关系
- 页码或链接提供直接访问

> 页眉页脚的信息辅助：

- 提供当前位置和参考信息
- 保持一致性，便于快速定位
- 不同章节可有视觉变化增强区分

01

信息框与突出显示：

定义明确的信息框类型（提示、警告、注释等）

一致的视觉设计便于识别
视觉设计与信息性质匹配

02

侧边栏与补充说明：

用于展示补充内容

明确的视觉区分避免混淆

内容类型可包括定义、拓展阅读等

»» 不同媒介的结构化设计策略：印刷媒体

01

页面规划与版式设计：考虑纸张特性和装订方式

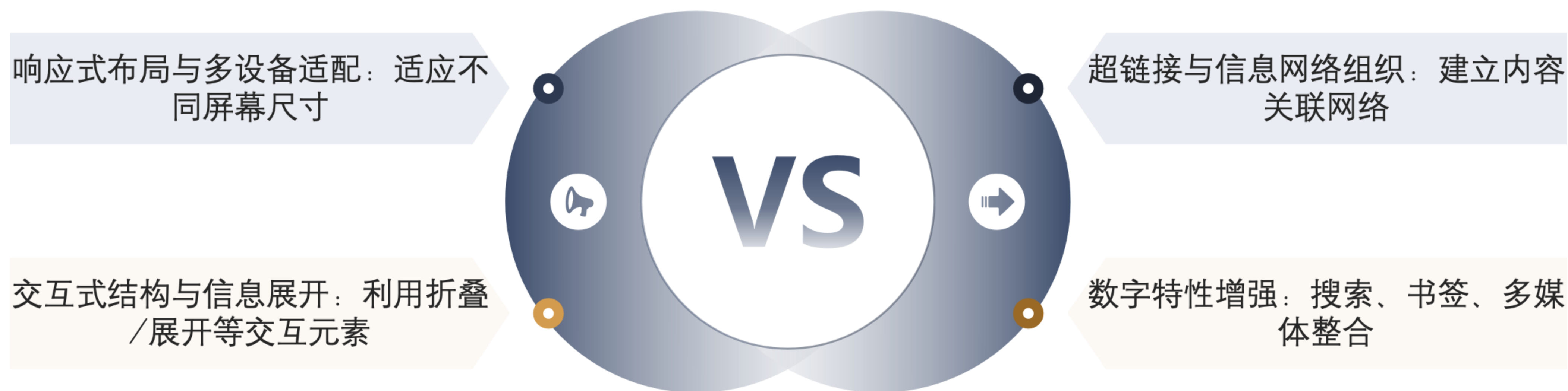
02

图文配置与空间利用：合理安排跨页和空白运用

物理结构考量：分册、章节、折页等物理分隔

印刷特性优化：纸张选择、色彩限制考量

不同媒介的结构化设计策略：数字媒体



不同媒介的结构化设计策略：演示媒体



- 设计工作流程：

需求与目标分析

内容分析与组织

概念设计与原型

详细设计与实现

测试与迭代优化

- 常用工具推荐：

数据可视化：Tableau，R/ggplot2，

Python/Matplotlib

设计与布局：Adobe系列，Figma，Canva

结构设计：各类模板系统与设计指南

01

核心观点回顾：

科技信息可视化基于核心原则增强传播效果
图表选择与设计应考虑数据特性、目标和受众
结构化设计创建清晰的信息组织框架
视觉设计
视觉设计在保证准确性基础上增强吸引力与理解度
不同媒介需采用不同的结构化和可视化策略

02

实践启示：

设计过程以受众和目标为中心
平衡科学准确性与传播效果
通过测试和反馈持续优化设计
跨学科整合设计思维与科学精神

课后作业

- 1.选择一篇科技论文或报告中的数据内容，设计两种不同的可视化表达，并分析各自的优缺点
- 2.找一个科技信息可视化的问题案例，分析其问题所在并提出改进方案
- 3.为一个科技主题（如人工智能、基因编辑或可再生能源）设计一份科普内容的结构框架，包括信息层次、模块划分和视觉设计要点

下节课预告

第11课时：数字媒体科技传播技能

- H5科普作品的策划与设计原则
- 交互设计在科技传播中的应用
- 移动端科技内容呈现技巧



上海科普
Shanghai Science
Popularization



Lessons in Science Communication: Theory, Skills, and Practice

《科技传播教程：
理论、技能与实操》

第十课时  谢谢大家

科技信息可视化原则与方法



上海科普
Shanghai Science
Popularization

