

# 让知识活起来的单元魔法课

## ——六年级“扩音系统”单元教学手记

郑锋华

(金华市金东区实验小学, 浙江 金华 321000)

**摘要:** 本文以浙教版六年级下册“扩音系统”单元教学为实践载体, 基于系统论与大单元教学理论, 构建“系统认知→算法控制→迭代优化→安全防护”的完整学习链。通过真实问题驱动(如毕业典礼扩音故障)、跨学科知识整合(声学原理、算法逻辑、工程思维)及项目化学习路径(拆解-建模-调试-迁移), 帮助学生建立“输入-处理-输出”的系统思维框架。教学实践表明, 以扩音系统为原型的单元设计能有效促进学生对系统层级性、动态性与环境适应性的理解。本案例为小学信息科技课程落实核心素养提供可复制的系统化教学范式。

**关键词:** 系统思维; 大单元教学; 扩音系统; 项目化学习; 跨学科整合

### 一、缘起: 从毕业典礼话筒说起

“老师, 后排同学说听不清我的朗诵!” 面对即将到来的毕业典礼, 孩子们在阶梯教室排练时遇到了难题。这个真实的烦恼, 成了我们开启“扩音系统”单元的钥匙。

在信息技术课堂, 我们常常苦恼于知识碎片化。就像学生能背出“输入-处理-输出”的定义, 却说不清话筒和音响的关系。如何让知识真正活起来? 我们尝试用“大概念”这根线, 把零散的知识珍珠串成项链。

所谓大概念, 绝非晦涩难懂的理论体系, 而是像“系统思维”和“反馈原理”这类能让孩子穿透表象抓住本质的思维工具。它们如同认知的“瑞士军刀”, 既不神秘也不抽象——就像用系统思维拆解扩音系统时, 学生自然领悟“输入-处理-输出”的协作逻辑; 在扩音系统单元中: 具体是学生看到的是话筒、导线、代码; 抽象是教师引导其理解信号流、反馈环、安全协议; 再具体这是迁移到智能家居设计、社区广播优化等真实问题。这种“具体-抽象-具体”的螺旋上升过程, 正是大概念赋予教育的魔力——让知识不再是孤立的碎片, 而是构建认知大厦的砖石。大概念既能将零散知识编织成网, 又能培养专家般的思维模式, 最终实现“学会知识”到“会用知识”的跨越。

### 二、单元设计四部曲的理论框架与实践路径

#### (一) 系统思维导向的单元架构逻辑

本单元以系统论为底层逻辑, 构建“认知解构→算法控制→迭代优化→安全防护”的四维能力进阶模型(图1)。通过“输入-处理-输出”的系统三要素框架, 将学科知识(声学原理、编程控制)、思维方法(抽象建模、反馈调节)与社会责任(信息安全、技术伦理)深度融合, 形成“知识-能力-价值”三位一体的素养发展路径。相较于传统教案的线性知识传授, 本设计凸显三大创新点:

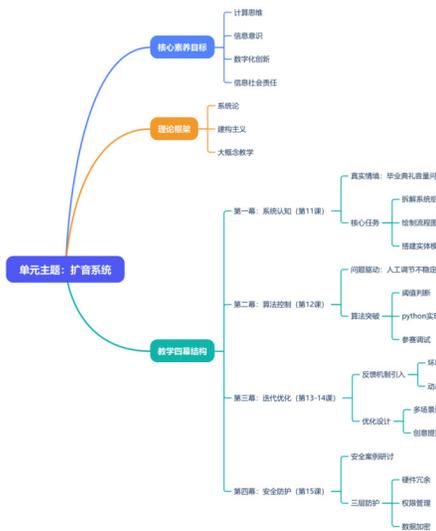


图1 单元架构逻辑图

1. 问题域锚定: 以毕业典礼扩音故障为原始问题, 贯穿单元始终, 实现真实情境与抽象理论的动态映射;

2. 认知脚手架: 构建“具身操作(拆解设备)→符号建模(流程图)→算法实现(Python编程)→系统迁移(智能家居设计)”的认知跃迁链;

3. 评价维度重构: 增设“系统模型搭建能力”、“程序应变能力”、“技术安全认知”等观察维度, 突破传统以知识记忆为核心的评价框架。

#### (二) 四部曲进阶的设计实施

##### 第一幕: 系统认知的解构与建模(第11课)

##### 教学内容要点:

1. 系统基本结构: 输入、处理、输出三要素的协作逻辑。
2. 跨领域系统类比: 扩音系统与快递分拣系统的共性分析。
3. 可视化建模方法: 用流程图表达系统运行过程。

##### 情境导入:

1. 播放毕业典礼同学致辞听不清的情境, 引发学生思考“如何扩大声音”。

2. 展示扩音系统实物组件(话筒、功放、音箱), 学生动手拆解并标记功能。

##### 抽象建模:

通过阶梯教室音量衰减的实测数据(前排75dB→后排48dB), 创设认知冲突驱动系统分析。

运用“类比迁移策略”(表1), 引导学生总结系统三要素, 建立跨领域系统认知模型:

表1 系统类比

生活系统	输入模块	处理模块	输出模块	反馈机制
扩音系统	声波信号接收	信号放大与降噪	声能转化	环境噪音监测
快递分拣系统	包裹信息录入	路径规划与优先级排序	包裹投递	签收状态反馈
体温监测系统	红外传感数据	异常值判定算法	预警信号输出	连续监测反馈
.....				

学生通过简笔画或符号绘制扩音系统流程图, 教师提供“输入-处理-输出”模板支架。

**理论阐述:** 本阶段基于建构主义理论, 通过具身操作(拆解设备)与类比迁移(快递系统), 帮助学生将生活经验转化为抽象模型。维果茨基的“最近发展区”理论体现在分层任务中: 基础任务巩固认知, 挑战任务推动思维跃迁。

##### 第二幕: 算法控制的具象化实现(第12课)

##### 教学内容要点:

1. 数据驱动思维: 音量分贝的测量与分析
2. 规则生成逻辑: 从现象到控制阈值的归纳
3. 程序实现基础: 条件判断语句的初步应用

##### 教学设计

##### 问题驱动:

1. 播放广播站音量忽高忽低的录音, 学生讨论“人工调节的局限性”。

2. 使用分贝仪测量教室不同场景的音量(安静、朗读、讨论),

填写《音量数据表》。

规则制定：

小组辩论：“多大音量合适？如何避免突变？”

生成控制规则（如“低于60dB时缓慢调高音量”）。

编程实践：

教师演示 Python 条件语句实现音量调节（if current\_db < 60: adjust\_db += 5）。

学生分组调试“音量渐变程序”，观察参数变化对听觉体验的影响。

理论阐述

本阶段以工程思维为核心，通过“数据采集→规则生成→代码实现”的完整流程，将抽象算法转化为可操作的解决方案。突破传统编程教学的代码记忆模式，以广播站音量突变问题为切入点，构建“数据驱动→规则生成→算法建模”的工程思维培养路径（图2）。杜威的“做中学”理念贯穿始终，例如在调试中理解“渐进式调节”对用户体验的重要性，避免机械化的代码记忆。

### 工程思维培养路径

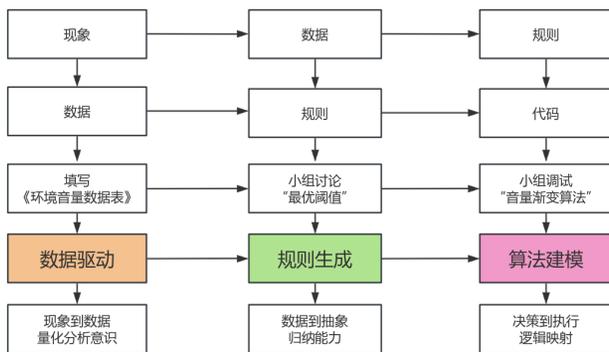


图2

第三幕：反馈机制的深度建构（第13-14课）

教学内容要点

1. 闭环控制原理：环境噪音对系统的影响与反馈调节
2. 技术伦理启蒙：技术设计中的“人性化”考量
3. 系统优化路径：功能叠加与场景适配

教学设计

实验探究：

1. 模拟狂风暴雨环境，播放背景噪音干扰广播音量，学生发现“固定音量失效”。

2. 小组讨论解决方案，提出“根据噪音自动调节音量”的反馈机制。

双编码建模：

1. 用自然语言描述逻辑（如“噪音大→音量升高”），再转化为带反馈箭头的流程图。

2. 完善 Python 代码，添加循环检测环境噪音的功能。

创新迁移：

1. 分析智能路灯案例（根据光照调节亮度），设计“教室智能灯光系统”。

2. 制作《技术安全提示卡》，标注设备使用注意事项（如“避免音量过高损伤听力”）。

理论阐述

本阶段融合双编码理论（语言描述+图形表达）与技术批判思维，引导学生理解技术服务于人的本质。例如，在反馈设计中讨论“过度降噪导致语音失真”的伦理问题，初步培养“技术适配需求，而非需求适配技术”的价值观。

第四幕：安全范式的社会责任启蒙（第15课）

教学内容要点

1. 技术系统的潜在风险：硬件故障、权限漏洞、网络攻击的简单认知

2. 安全防护策略：身份验证、数据加密、异常预警的基本原理

3. 技术伦理与社会责任：从个人设备到公共设施的安全意识教学设计

情境导入：

播放动画短片《失控的智能门锁》：因密码泄露导致家庭安全问题，引发学生讨论“技术可能带来的风险”。

展示生活案例：共享单车二维码被篡改、教室电脑感染病毒等真实事件。

分层探究：

基础任务：分组分析“校园广播系统被黑客入侵”模拟案例，填写《风险识别卡》（标出问题环节如“未设置密码”）。

辩论任务：角色扮演“校园智能考勤辩论会”

校长组：

观点：“应该使用人脸识别考勤系统，它能快速点名、确保安全！”

论据支持：

“传统点名要花5分钟，人脸识别只要10秒钟！”

“系统能自动发现陌生人进入校园，保护大家安全。”

科技公司组：

观点：“我们的系统超级聪明，还能帮老师统计谁最爱迟到！”

论据支持：

“系统可以生成‘班级出勤小明星’排行榜！”

“下雨天不用带考勤卡，刷脸就能进教室，超方便！”

家长组：

观点：“担心刷脸会泄露孩子的照片，万一坏人用了怎么办？”

论据支持：

“新闻里说过有人盗用照片做假视频！”

“建议改用密码卡，只有孩子自己知道密码。”

辩论流程：

第一轮：各组用1分钟陈述观点（可举道具牌辅助）；

第二轮：自由提问（如家长组问科技公司：“怎么保证照片不被盗？”）；

第三轮：全班投票选择是否支持安装系统，并说明理由。

创新任务：设计《家庭智能设备安全手册》，包含“密码设置”“定期检查”“紧急处理”三部分，用图画或标语呈现。

迁移实践：

制作“安全警示贴纸”：为教室电脑、智能音箱等设备设计提醒标签（如“离开时锁屏！”“不扫陌生二维码”）。

理论阐述：

本阶段基于社会建构主义理论，通过角色代入（辩论会）与生活化任务（安全手册），将抽象的安全概念转化为可操作的公民责任。布鲁纳的“脚手架理论”体现在分层任务设计中：从风险识别（观察现象）到策略制定（解决问题），最终落脚于行动实践（安全贴纸），形成“认知—行动—责任”的完整链条。

三、结语

本单元以系统思维为主线，通过“真实问题驱动—分层任务探究—生活场景迁移”的设计策略，实现了三重转变：

1. 知识建构方式转变：从记忆设备名称到理解系统协作逻辑；
2. 学习参与模式转变：从被动听讲到主动拆解、调试、辩论；
3. 技术认知层次转变：从单纯使用工具到思考技术与社会的关系。

教学实践表明，通过“从具象设备到抽象模型，再从抽象逻辑到创新应用”的螺旋上升路径，学生通过体验生活化情境、完成渐进式任务，从而突破了抽象概念的理解。学习过程中学生不仅掌握了扩音技术原理，更发展了用系统思维解构复杂问题的核心素养。

未来教学中，可进一步优化跨学科任务设计（如结合科学课研究声学原理），并进一步开发“系统思维工具包”（如儿童友好型建模软件），让知识真正“活”在解决问题的行动中。

参考文献：

[1] 中华人民共和国教育部. 义务教育信息科技课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.

[2] 陈迪, 等. 解决真实问题发展系统思维——六年级《小型扩音系统》单元设计[J]. 温州信息技术教研, 2024(7):14-59.