

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T XXX—XXXX

中小学人工智能教育应用指南

Guidelines for the Application of Artificial Intelligence Education in
Primary and Secondary Schools

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 范围及适用 1

 3.2 人工智能教育（artificial intelligence in education） 1

 3.3 人工智能教育应用场景（application scenarios of ai in education） 1

 3.4 人机协同（human-computer collaboration） 2

 3.5 数据驱动的教育决策（data-driven educational decision-making） 2

 3.6 算法治理（algorithmic governance） 2

 3.7 智能服务（intelligent services） 2

 3.8 人工智能系统（artificial intelligence system） 2

 3.9 中小学人工智能教育应用体系（k-12 ai education application framework） 2

 3.10 区域安全服务平台（regional security service platform） 2

 3.11 区域资源共享库（regional resource sharing repository） 2

4 基本框架 3

 4.1 总则 3

 4.2 基础层：数据资源治理 3

 4.3 能力层：智能应用服务 3

 4.4 约束层：隐私保障与伦理治理 4

 4.5 实践层：应用场景与保障体系 4

5 数据资源治理 4

 5.1 数据体系与分类 4

 5.2 数据采集与质量 5

 5.3 数据共享与赋能 6

 5.4 存量数据治理 6

6 智能应用服务 6

 6.1 总则 6

 6.2 教学智能支持体系 6

 6.3 个性化学习支持能力 6

 6.4 教育评价技术框架 7

 6.5 教育治理支持模块 7

6.6 教研创新支持能力	7
6.7 开放服务技术规范	7
7 隐私保障与伦理治理	7
7.1 数据安全与隐私保护	7
7.2 人工智能伦理治理	8
7.3 风险管理机制	9
8 实施保障体系	10
8.1 制度与资源协同五维风险评估:	10
8.2 能力共建机制	10
8.3 监督改进闭环	10
8.4 服务采购与部署指引	11
9 典型应用场景	11
9.1 总则	11
9.2 智慧教学: 课堂提质与模式创新	11
9.3 个性学习: 精准支持与潜能发展	12
9.4 循证评价: 素养导向的发展评估	14
9.5 智能治理: 数据驱动的现代化管理	15
9.6 智慧教研: 协同创新与规律探索	16
参 考 文 献	18

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由深圳市教育局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市教育信息技术中心、华南师范大学、中国移动通信集团广东有限公司深圳分公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、深圳市优必选科技股份有限公司、深圳市商汤科技有限公司、深圳市帕拉卡科技有限公司、科大讯飞股份有限公司、可可乐博（深圳）科技有限公司、深圳盛思科教文化有限公司、深圳点猫科技有限公司。

本文件主要起草人：张惠敏、胡小勇、梁为、罗晓峰、卞茗慧、孙涛、刘晓红、王奕奕、张纓斌、龚恺、薛增灿、刘彦秋、林梓柔、陈南兴、郭明杰、张朕宁、李洋、刘啸宇、李西峙、刘佳、辛海洋、贺晓山、李天驰。

中小学人工智能教育应用指南

1 范围

本文件规定了深圳市中小学人工智能教育应用的基本框架、数据资源治理、智能应用服务、隐私保障与伦理治理原则、实施保障体系及典型应用场景。

本文件适用于深圳市中小学开展人工智能教育应用的规划、设计、实施与评估，并为教育部门、学校、企业提供规范性指导。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 35273—2020 信息安全技术 个人信息安全规范
DB4403/T 198—2021 教育数据交换规范 第1部分：xAPI 接口协议
DB4403/T 384.5—2023 教育信息化服务接口规范 第5部分：RESTful API 设计
GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 20269—2006 信息安全技术 信息系统安全管理要求
GB/T 29245—2012 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

3 术语和定义

3.1 范围及适用

下列术语和定义适用于本文件。

3.2

人工智能教育 (artificial intelligence in education)

通过课程设置、环境构建及应用赋能等方式，培养中小学生学习人工智能素养，并运用人工智能技术优化教学、学习、评价、治理与教研等教育全过程的实践活动。

注1：通常包括“学习人工智能”（作为教学内容）和“用人工智能学习”（作为教学工具与环境）两个维度。

注2：其应用需遵循教育规律，并以促进学生全面发展和教师专业成长为目标。

3.3

人工智能教育应用场景 (application scenarios of ai in education)

人工智能技术在中小学教育实践中的具体作用领域与情境，是智能服务与教育业务需求相结合的具体体现。

示例：智慧教学、个性学习、循证评价、智能治理、智慧教研等。

3.4

人机协同 (human-computer collaboration)

在教育活动中，教师、学生等教育主体与人工智能系统各自发挥优势，形成分工协作、互补增强的新型教学关系。

注：其核心是保持教育主导权在“人”，人工智能处于“辅助”地位。

3.5

数据驱动的教育决策 (data-driven educational decision-making)

基于对教育全过程多模态数据的采集、分析与解读，为教学策略调整、学习路径规划、资源优化配置及教育政策制定提供证据支持的管理范式。

3.6

算法治理 (algorithmic governance)

为保障人工智能技术在教育领域应用的公平、公正、透明与可控，对算法模型的数据输入、训练过程、决策输出及应用效果进行规范、评估、审计和持续优化的管理活动。

3.7

智能服务 (intelligent services)

基于人工智能技术提供的教育应用服务，包括教学智能支持、个性化学习支持、教育评价、教育治理、教研创新等模块化能力。

3.8

人工智能系统 (artificial intelligence system)

在中小学教育应用中，由数据、算法、计算平台等组成，实现人工智能教育功能的软硬件集合。

3.9

中小学人工智能教育应用体系 (k-12 ai education application framework)

以数据、智能服务和实施保障为关键要素，在隐私与伦理约束下，支撑中小学开展人工智能教育规划、设计、实施与评估的综合系统。

3.10

区域安全服务平台 (regional security service platform)

为区域内学校提供统一身份认证、安全态势感知、威胁情报共享等安全服务的支撑平台。

3.11

区域资源共享库 (regional resource sharing repository)

用于汇聚、存储、管理和共享区域内教育数字资源的平台。

4 基本框架

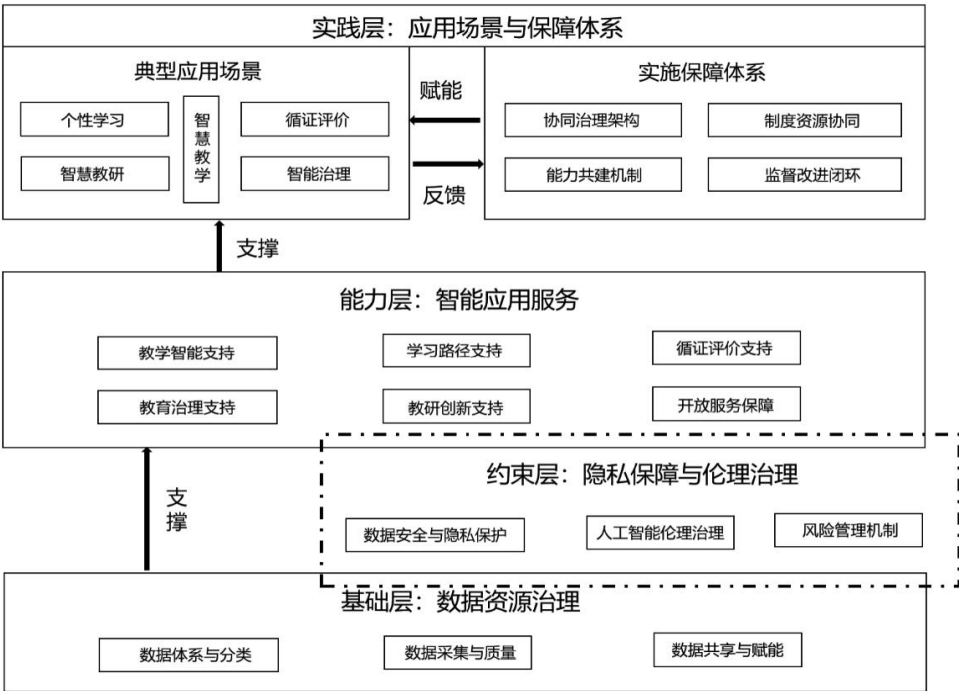


图 1 中小学人工智能教育应用体系应用框架

4.1 总则

中小学人工智能教育应用体系是一个以数据为基础、以智能服务为核心、以隐私与伦理为刚性约束、在多元保障下服务于教育实践的有机整体。其基本框架见图 1 所示，包含三个核心层级、一个贯穿约束层和一个综合实践层。

4.2 基础层：数据资源治理

基础层是中小学人工智能教育应用体系的基础，负责教育数据的全生命周期管理，为上层智能应用提供可信、可用的数据支撑。基础层应包括以下内容：

- a) 数据体系与分类：应建立覆盖教学行为、设备物联、教学本体等核心域的数据分类与分级防护体系；
- b) 数据采集与质量：应通过可信与合规的方式采集多模态数据，并建立数据质量保障机制；
- c) 数据共享与赋能：应在风险可控前提下，通过标准化接口与安全计算范式实现数据价值共享。

4.3 能力层：智能应用服务

能力层是中小学人工智能教育应用体系的核心，将数据转化为面向教育业务的普适性智能能力，通过模块化服务支撑上层应用。该层应通过模块化服务支撑上层应用，包括：

- a) 教学智能支持：应提供动态资源编排、课堂诊断、作业分析等能力；
- b) 学习路径支持：应提供学情画像、弹性路径规划、无障碍交互等能力；
- c) 循证评价支持：应提供五育素养建模、过程性数据采集、公平性校准等能力；
- d) 教育治理支持：应提供资源优化推演、安全防控、决策支持等能力；
- e) 教研创新支持：应提供教师发展导航、跨校协作、规律挖掘等能力；
- f) 开放服务保障：应提供轻量接口、分层计算、隐私审计等技术保障。

4.4 约束层：隐私保障与伦理治理

约束层是贯穿基础层和能力层的刚性要求，确保所有数据活动与智能服务符合安全、合规与教育伦理标准。约束层应涵盖以下方面：

- a) 数据安全与隐私保护：应实施采集最小化、数据加密、访问控制与隐私强化技术；
- b) 人工智能伦理治理：应保障学生主体权利，确保算法公平、透明，并建立人工监督兜底机制；
- c) 风险管理机制：应建立覆盖风险识别、应急预案、响应处置与持续改进的全流程风控体系。

4.5 实践层：应用场景与保障体系

实践层是中小学人工智能教育应用体系的最终价值体现，分为目标性的应用场景和支持性的保障体系两大板块，典型应用场景是“目标”，实施保障体系是“手段”，智能服务是“工具”，三者通过支撑、赋能与反馈关系，共同构成落地实践的完整闭环。该层应实现以下闭环：

- a) 典型应用场景：应作为智能服务能力在教育业务中的具体实现，直接面向最终用户，涵盖智慧教学、个性学习、循证评价、智能治理、智慧教研五大核心领域，并接收来自能力层的智能服务支撑；
- b) 实施保障体系：应为应用场景的顺利落地与持续运营提供支持的立体化系统工程，通过协同治理架构、制度资源协同、能力共建机制与监督改进闭环，从组织、制度、资源、能力四个方面为整个体系提供动力，赋能应用场景并接收反馈以持续优化。

5 数据资源治理

5.1 数据体系与分类

5.1.1 核心数据域与常见数据类型

应规划以下核心数据域，包括：

- a) 教学行为数据域：应实现课堂教学全流程多模态行为数据；
- b) 模型训练数据域：应建立数据血缘追溯机制，确保训练数据的来源可控与用途合规；
- c) 设备物联数据域：应支持教学设备状态数据与教学活动的安全联动响应；
- d) 教学本体数据域：应结构化存储教学知识要素（课程标准、资源关系等）；
- e) 衍生分析数据域：应规范管理算法生成的教育决策支撑数据（如学情画像）。

表 1 常见数据类型归属与处置表示例表

数据类型	具体示例
学生基本信息	姓名、学号、班级
学生家庭信息	家庭联系方式、家长姓名
学生学业数据	成绩、作业、课堂表现记录
原始生物特征	声纹、面部图像（原始数据）
企业模型数据	训练完成的学情画像算法模型
企业衍生数据	基于企业模型生成的分析报告

混合数据	基于学校数据和企业算法生成的个性化学习路径
------	-----------------------

注 1：涉及学生家长的个人信息，学校在收集、使用和处理时，应同时遵守《中华人民共和国个人信息保护法》关于处理他人个人信息的规定，并确保家长知情同意。

5.1.2 敏感数据分级与防护

应建立分级防护体系，匹配数据敏感等级，具体要求见表 2：

表 2 数据安全分级防护策略表

等级	防护目标	可采用路径	需规避风险
L1	防止身份冒用	动态身份掩码、细粒度访问控制	禁止明文存储身份标识
L2	保障学业数据保密性	存储传输加密、密钥分权管理	禁止未授权聚合分析
L3	限制人物特征等敏感数据扩散	本地化处理优先、使用后安全擦除	禁止云端存储原始数据
L4	控制行为特征数据的滥用风险	数据用途约束、去标识化处理	禁止跨域关联用户画像

注：建议 L1、L2 级全实施，L3、L4 级按需采用。学校在与企业签订服务合同时，应明确要求企业针对 L3 级数据提供“边缘计算隔离”或“联邦学习”等等效保护方案的技术说明与验证报告。

5.1.3 关键数据标注框架

应建立分层标注体系，包括：

- a) 基础层标注：确保多模态数据的机器可解析；
- b) 语义层标注：建立数据与教学情境的映射关系；
- c) 治理层标注：记录数据血缘与使用约束。

注：建议 a) 层全面实施，b)、c) 层按需采用。

5.2 数据采集与质量

5.2.1 场景化采集原则

数据采集应遵循以下原则：

- a) 非侵入式采集：应通过非侵入式手段获取教学行为数据，避免影响正常教学活动；
- b) 训练数据合规：训练数据采集需满足可撤回授权、可验证脱敏、可审计用途三原则。

5.2.2 质量保障机制

应建立以下质量保障机制：

- a) 数据可追溯性：应为关键教学数据建立可信的质量元数据锚点，支持数据来源与处理过程的可验证性；
- b) 异常监测预警：应建立多维度数据质量监测指标，对显著数据异常实施分级预警，并触发人工介入流程。

注：在非核心教学场景下，允许采用抽样检验替代全量数据质量监测，抽样比例不低于总量的 5%；允许企业提供等效的替代防护方案（如差分隐私技术替代本地化处理）。

5.3 数据共享与赋能

5.3.1 分级共享规则

数据共享需按数据敏感级别实施差异化共享策略，具体包括：

- a) 跨域协作安全要求：应通过风险可控方式（如数据沙箱、联邦查询）实现跨域协作，禁止原始高敏数据直接流通；
- b) 开放接口规范性：应提供符合 DB4403/T 384.5-2023 第 6 章要求的开放接口，采用 RESTful 架构与 JSON 数据格式，支持 HTTPS 传输及 Token 鉴权；课堂教学行为数据交换需同步遵循 DB4403/T 198-2021 附录 A 的 xAPI 规范；
- c) 动态权限管控：应建立敏感数据访问的多级授权审计机制，实施按需动态权限管控，禁止永久性数据访问授权。

5.3.2 数据存储与计算架构

数据存储与计算架构的设计应包括以下要求：

- a) 动态存储策略：应基于数据访问频率与业务需求，设计动态存储策略，保障高频教学交互数据的实时性；
- b) 逻辑隔离与访问控制：应按数据敏感级别实施逻辑隔离与资源访问控制，满足差异化防护要求，避免强制物理隔离；
- c) 计算兼容性：应支持典型教育人工智能任务（如学情分析、资源推荐）的高效训练与推理，兼容 x86/ARM 等通用架构。
- d) 弹性实施选项：允许采用离线计算替代实时分析，存储周期可缩至 6 个月。

5.4 存量数据治理

学校在引入新的人工智能应用前，应对现有数据进行治理，包括：

- a) 数据盘点：应对现有的学生、教学、管理等数据进行分类分级盘点；
- b) 标识与迁移：应将存量数据参照本文件 5.1 的数据体系与分类进行标识与迁移，对不符合现行安全与隐私要求的存储或处理方式进行改造；
- c) 清洗与标注：用于模型训练的存量数据，应参照本文件 5.1.3 的关键数据标注框架进行必要的清洗与标注，确保数据质量。

6 智能应用服务

6.1 总则

企业应提供独立功能模块（如作业诊断引擎），无需强制部署全栈方案。学校可按需采购。

6.2 教学智能支持体系

教学智能支持体系应为教学核心环节提供差异化能力，包括：

- a) 动态资源编排：应基于教学目标自动组合多模态资源，禁止直接调用未适配的第三方资源库；
- b) 课堂诊断辅助：应通过轻量化分析辅助教学决策（如分组建议、电子举手器）；
- c) 作业智能分析：应实现错题根因定位与补救资源推送；
- d) 跨学科融合支架：应提供 STEAM 项目的复杂度调节工具，支持跨学科融合。

6.3 个性化学习支持能力

个性化学习支持能力应聚焦学习者发展需求的关键支撑，主要包括：

- a) 动态学情画像：应融合行为数据、作业轨迹、测评结果等多源信息生成动态能力图谱，禁止单一维度标签化评价；
- b) 自适应路径规划：应支持基于认知状态调整学习节奏与内容序列，需提供人工干预接口；
- c) 无障碍交互支持：应提供界面简化、语音导航、多模态反馈等通用无障碍功能，禁用需特殊硬件支持的强认证方式。

6.4 教育评价技术框架

应构建素养导向的评价基座，核心能力包括：

- a) 过程性数据采集：应通过非侵入式设备记录关键学习事件；
- b) 素养建模与评价：应建立德智体美劳的交叉评价规则库；
- c) 成就数据授权共享：应支持成就数据授权共享，禁用社会性排序功能；
- d) 算法公平性校准：应自动检测区域/性别等维度的评价偏差。

6.5 教育治理支持模块

应面向管理场景提供核心能力，包括：

- a) 资源优化推演：应支持师资、设施等资源的调配预演；
- b) 安全风险防控：应实现物理环境与网络空间的风险分级告警。

6.6 教研创新支持能力

应赋能教师专业发展的关键技术，包括：

- a) 教师发展导航：应基于课堂行为分析生成发展建议；
- b) 协同教研工具：应提供异步协作与资源共建工具；
- c) 研究数据支持：应在符合数据安全与隐私保护要求的前提下，支持基于标准接口的脱敏数据交换，为教育研究提供匿名化数据支持。

6.7 开放服务技术规范

应提供保障系统可持续演进的底层能力，包括：

- a) 数据格式兼容性：应支持主流数据格式交换；
- b) 部署环境兼容性：应兼容云端与边缘节点部署；
- c) 监管接口开放性：应开放数据使用记录的监管查询。

7 隐私保障与伦理治理

7.1 数据安全与隐私保护

7.1.1 安全合规基本要求

系统安全与隐私保护应满足以下基本要求，包括：

- a) 全生命周期风险评估：应建立教育人工智能系统的全生命周期伦理风险评估机制，覆盖数据采集、模型训练、服务部署各环节，形成分级风险处置预案；
- b) 精细化授权管理：应实现学生/家长可自定义的数据采集开关，支持按数据类型、使用场景、存储时效的精细化授权管理。

7.1.2 存储与传输安全保障

应采用以下安全保障措施：

- a) 全链路加密：应采用符合国家密码管理规定的加密算法（如 SM2、SM4 等）实现数据全链路加密，建立密钥与数据的物理隔离存储机制；
- b) 密钥三方共管：应构建教育部门、学校、企业三方共治的密钥安全管控。

7.1.3 访问控制与操作审计

应建立严格的访问控制与审计机制，包括：

- a) 权限隔离与复核：应建立教学、管理、技术三类角色的权限隔离模型，确保敏感操作需双人复核生效；
- b) 操作全链路存证：应实现关键操作的全链路区块链存证，支持操作者身份、时间戳、数据对象的不可篡改记录。

7.1.4 隐私强化技术应用

应应用隐私强化技术，包括：

- a) 数据专用脱敏：应采用教育数据专用脱敏技术，对姓名、学号等标识符脱敏处理；
- b) 隐私保护协同计算：应在保护原始教育数据的前提下实现多方协同的学情分析应用；
- c) AI 生成内容标识与责任：所有 AI 生成内容应明确标识“AI 生成”标签，禁止将未标注的合成数据用于学生评价决策。对于 AI 生成内容的事实性错误、偏见或有害信息，提供服务的企业应承担主要责任，应快速响应与修正。

7.1.5 敏感个人特征保护

应对敏感个人特征数据进行特殊保护，包括：

- a) 终端特征提取：声纹、眼动等行为特征数据应在终端设备完成特征提取，仅向云端传输加密特征向量；
- b) 禁止原始数据跨设备传输：禁止原始数据跨设备传输，建设设备级数据自销毁机制；
- c) 学生数据主权：应提供学生数据主权管理界面，支持一键式数据溯源与销毁，保障访问、更正、删除（被遗忘）权。

7.2 人工智能伦理治理

7.2.1 学生主体权利保障

应保障学生主体权利，具体措施包括：

- a) 算法知情权保障：应向学生及家长清晰说明算法决策的目的、方式、权利及可能影响，并提供决策过程的可追溯机制；
- b) 申诉与审计渠道：应建立算法复核通道，保障知情权、质疑权、便捷申诉渠道，支持第三方技术审计机构介入算法核查；
- c) 差异化告知与授权：在告知与授权方式上，应依据学生认知发展阶段进行差异化设计，并严格限制生物特征数据采集；

—对小学一至三年级学生，应采用图文结合、语音提示、互动动画等简明直观的方式，说明 AI 应用的基本功能与使用规则；并审慎评估生物特征数据采集的必要性，原则上禁止采集非教学必需的高敏感度生物特征数据。

—对小学四至六年级学生，可在简明告知基础上，适当引入数据使用的基本概念，并提供初步的数据管理选项（如是否同意使用课堂表现数据）。

—对初中七至九年级学生，应提供更深入的技术原理说明、数据使用范围与权限管理功能，支持其对个人数据的查看、更正与删除。

7.2.2 算法透明与可追溯

应确保算法的透明与可追溯，包括：

- a) 知识产权与核查权界定：算法模型知识产权归属企业，教育部门仅保留结果核查权；
- b) 决策可解释性证明：企业应提供决策可解释性证明（非源码），形式包括：决策逻辑流程图、关键特征权重说明、历史案例对照报告。

7.2.3 公平性与偏见治理

应对算法公平性与偏见进行治理，包括：

- a) 偏差监测与缓解：应监测数据采集、模型训练、结果输出环节的偏差，明确评估指标及算法优化、人工复核等缓解措施；
- b) 数据多样性保障：应建立数据多样性指数监测看板，及时补充采集，保障训练数据代表性、多样性。

7.2.4 人工监督与教育主导

应确保人工监督与教育主导，包括：

- a) 关键决策人工审核：关键教育决策应设置人工审核与裁量机制，确保教师拥有最终决策权；
- b) 教师路径修正权：应支持教师手动修正 AI 生成的学习路径，确保教师主导教育目标。

7.3 风险管理机制

7.3.1 风险识别与评估

应建立系统的风险识别与评估机制，包括：

- a) 全景风险扫描：应建立系统的全景风险扫描机制，定期识别安全、隐私、伦理、操作风险，覆盖数据采集、算法决策、系统交互等全环节，形成风险清单；
- b) 多维风险评估：应建立风险评估机制，构建多维风险量化矩阵：

表 3 多维风险量化矩阵表

维度	评估指标
发生概率	历史频率+脆弱性扫描结果
影响范围	涉及人数/数据类型敏感度
处置难度	技术复杂度+资源消耗量
连锁效应	对关联系统的级联影响
社会关注度	舆情敏感性与公众影响

7.3.2 应急管理机制

应依据 GB/T 20269—2006《信息安全技术 信息系统安全管理要求》中第 8 章（应急管理）和 GB/T 29245—2012《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》中第 9 章（安全事件处置），建立覆盖识别、响应、处置与恢复的应急管理机制。

7.3.3 反馈与持续优化机制

应建立反馈与持续优化机制，包括：

- a) 便捷反馈渠道：应为教师和学生提供便捷的反馈渠道，便于反馈使用过程中发现的不准确、不适当内容；
- b) 系统持续优化：企业应建立持续优化机制，定期分析反馈数据，用于系统的优化。

8 实施保障体系

8.1 制度与资源协同多维风险评估：

8.1.1 制度数字化落地

制度的数字化落地应遵循以下要求：

- a) 自动化规则内置：应将数据隐私、算法伦理等关键制度条款转化为系统内置的自动化规则，如越权访问的实时阻断、数据采集的依规触发等；
- b) 动态评估与优化：应建立制度执行的动态评估与优化机制，收集制度执行的数据，识别执行偏差与场景不适配问题，为制度的迭代更新提供依据。

8.1.2 资源整合与安全互认

资源整合与安全互认应符合以下要求：

- a) 安全组件统一接口：接入系统的安全组件（如加密模块、隐私计算中间件）应遵循统一的接口规范，实现与区域安全服务平台的身份互信、状态同步与联动响应，构建一体化的安全防护体系；
- b) 资源验证与流通：引入的算法模型、数字资源及智能设备在部署前，应通过功能性、安全性、教育适配性等方面的验证。应建立区域资源共享库，促进优质资源的安全流通与高效利用。

8.1.3 服务交付形态

系统可以软件许可（如光盘、U 盘）、云服务（SaaS）、软硬件一体化解决方案等多种形态交付。学校在采购时应遵循以下要求：

- a) 明确交付与产权：应明确交付物形态，并在合同中约定清晰的交付清单、验收标准与知识产权归属。
- b) 优先选择导向：应优先选择支持国产化算力环境、具备良好开放性与兼容性的解决方案。

8.2 能力共建机制

8.2.1 分层赋能体系

应针对不同角色构建系统化的能力提升方案，培训内容应注重理论与实践相结合。赋能对象与内容应包括：

- a) 管理者：应聚焦人工智能教育应用的战略规划、风险评估与合规管理能力；
- b) 教师：应重点提升开展人机协同教学、利用智能工具进行学情分析、识别与应对常见伦理风险的能力；
- c) 技术人员：应掌握系统运维、数据安全防护、隐私计算技术部署等专业技能；
- d) 学生：应通过学习的形式，提升人工智能素养、数据权利意识，培养合理使用 AI 工具的习惯。

8.2.2 知识沉淀与传播

应促进知识沉淀与传播，包括：

- a) 优秀实践推广：应定期征集、评选并推广人工智能教育的优秀实践；
- b) 产教融合创新：应鼓励学校与企业、高校、科研机构合作，共同开发培训资源、开展应用研究，形成产教融合的持续学习与创新生态。

8.3 监督改进闭环

8.3.1 多维度监督

监督改进闭环应建立多维度监督机制，包括：

- a) 关键操作全记录：应对数据访问、算法决策复核、权限变更等关键操作进行全程、不可篡改的记录，确保所有操作可追溯；
- b) 定期与第三方评估：应定期对人工智能系统的应用效果、算法公平性、数据安全状况进行评估。可引入第三方机构进行独立审计，确保评估的客观公正；
- c) 企业公开承诺：应通过签署承诺书、发布合规声明等形式，公开承诺企业产品与服务符合本文件及相关法律法规要求，并接受持续监督。

8.3.2 持续优化机制

应建立持续优化机制，包括：

- a) 问题闭环管理：应建立从问题发现、上报、分派、整改到核验的全流程管理机制，确保问题有效处置并形成闭环；
- b) 应急演练优化：应定期基于典型风险场景（如数据泄露、算法偏见、系统故障）开展模拟演练，检验应急预案的有效性，持续优化应急响应流程与技术措施。

8.4 服务采购与部署指引

学校在采购与部署人工智能教育应用服务时，应遵循以下规范性流程：

- a) 规划与需求明确：在规划阶段，应参照本文件第4章的基本框架以及第9章的典型应用场景，结合学校自身发展战略与教学实际，形成明确、可评估需求说明书；
- b) 采购符合性验证：在采购过程中，应要求企业就满足数据治理、智能服务、隐私与伦理等方面的关键要求提供详细的符合性说明及技术验证材料；
- c) 合同权责界定：合同应清晰界定数据所有权与使用权、算法模型的责权边界、服务终止后的数据处置与迁移方案、知识产权归属；
- d) 部署验收核查：在部署与验收阶段，应依据本文件在数据治理、智能服务、隐私与伦理等方面的核心合规要求，制定详细的验收清单，对系统功能、性能及合规性进行全面验证。

9 典型应用场景

9.1 总则

学校可根据信息化基础选择优先建设场景；允许企业提供最小可行产品（MVP）先行试点。

9.2 智慧教学：课堂提质与模式创新

9.2.1 概述

本场景聚焦于利用 AI 直接辅助教师的“教”，优化教学全流程，建立备课、授课、作业、评价的闭环体系，提升课堂教学效率与质量。

9.2.2 智能备课与动态资源生成

场景要素应包括：

- a) 智能教案生成工具，基于课程标准自动构建教学框架；
- b) 跨平台资源聚合系统，整合最新教学案例和学术成果；
- c) 学情适配模块，根据班级历史数据推荐教学素材；
- d) 多模态资源编辑器，支持嵌入增强现实教学内容。

功能要求应包括：

- a) 支持基于核心素养的教学目标拆解与能力图谱映射；

- b) 支持跨版本教材知识点自动关联;
- c) 支持分层教学资源包的动态生成;
- d) 支持教案合规性自动检查。

9.2.3 课堂实时诊断与自适应互动

场景要素应包括:

- a) 多模态课堂感知设备, 采集声纹、表情及行为数据;
- b) 教学策略推荐引擎, 提供实时干预方案;
- c) 群体认知状态可视化面板。

功能要求应包括:

- a) 支持课堂专注度实时预警;
- b) 支持教学节奏动态调整;
- c) 支持问题链自动生成与推送;
- d) 支持协作小组智能分组;
- e) 支持教学过程数据自动采集。

9.2.4 作业智能反馈与闭环优化

场景要素应包括:

- a) 作业知识图谱分析工具, 识别典型错误类型;
- b) 个性化错题本生成系统;
- c) 教师干预决策看板。

功能要求应包括:

- a) 支持作业批改准确率持续优化;
- b) 支持错题归因分析与强化训练;
- c) 支持班级共性错误趋势预警;
- d) 支持巩固练习资源自动推送。

9.2.5 跨学科融合智能支架

场景要素应包括:

- a) 学科知识融合推荐引擎;
- b) 项目式学习任务指引工具;
- c) 跨学科素养评估矩阵;
- d) 支持 AI 辅助绘画、作曲、设计, 并提供美学原理分析与创意启发;
- e) 支持通过视觉分析监测学生运动姿态、体能数据, 提供个性化训练建议与损伤预防提示;
- f) 支持利用 AI 规划任务、优化资源调配, 并记录与评估过程与成果。

功能要求应包括:

- a) 支持 STEAM 项目复杂度动态调节;
- b) 支持多学科工具集成应用;
- c) 支持知识迁移路径可视化;
- d) 支持社会性议题辩论资源推送;
- e) 支持探究过程数据自动记录。

9.3 个性学习: 精准支持与潜能发展

9.3.1 概述

本场景聚焦于利用 AI 适配学生的“学”，构建数据驱动的个性化学习支持体系，关注学生个体差异，促进其全面而有个性的发展。

9.3.2 学情画像与路径规划

场景要素应包括：

- a) 多模态学情采集终端；
- b) 认知发展潜力评估模型；
- c) 学业发展轨迹模拟工具。

功能要求应包括：

- a) 支持多维能力图谱生成；
- b) 支持学习路径动态优化；
- c) 支持特长发展资源关联；
- d) 支持学情预警自动推送。

9.3.3 自适应学习引擎

场景要素应包括：

- a) 实时学习数据分析系统；
- b) 认知负荷监测模块；
- c) 多角色协同辅导系统。

功能要求应包括：

- a) 支持学习路径智能规划；
- b) 支持情感激励策略触发；
- c) 支持学习资源精准投送；
- d) 支持记忆强化训练设计。

9.3.4 沉浸式探究实践

场景要素应包括：

- a) 轻量化扩展现实设备；
- b) 可穿戴实验数据采集套件；
- c) 社会议题仿真系统。

功能要求应包括：

- a) 支持多模态实验日志生成；
- b) 支持虚实融合协作探究；
- c) 支持探究能力多维评估；
- d) 支持边缘计算环境适配。

9.3.5 无障碍智能支持

场景要素应包括：

- a) 神经信号辅助操作设备；
- b) 方言识别语音转换系统；
- c) 物理空间导航机器人；
- d) 多形态数字资源库；

- e) 心理健康支持助手：基于自然语言处理与情绪识别，提供初步心理疏导、危机预警及资源转介。

功能要求应包括：

- a) 支持注意力焦点动态追踪；
- b) 支持多通道交互方式；
- c) 支持学习障碍自适应补偿；
- d) 支持特殊群体平等访问；
- e) 支持学龄前儿童与低年级学生的适龄化、游戏化交互设计，确保易用性与安全性。

9.4 循证评价：素养导向的发展评估

9.4.1 概述

本场景旨在建立基于多源数据的素养评估体系，强调过程性、发展性评价，推动从单一分数向综合素养评价转变。

9.4.2 过程性数据智能采集

场景要素应包括：

- a) 无感知课堂采集终端；
- b) 跨平台数据融合网关；
- c) 隐私安全计算组件；
- d) 支持学生、家长、教师通过标准接口提交学习成果、实践记录、作品等数据。

功能要求应包括：

- a) 支持全场景学习行为记录；
- b) 支持非结构化数据语义提取；
- c) 支持数据采集能耗优化；
- d) 支持个人信息安全保护；
- e) 支持数据的人工审核与确认。

9.4.3 素养发展动态建模

场景要素应包括：

- a) 五育素养关联规则库；
- b) 素养发展轨迹预测模型；
- c) 群体差异分析引擎。

功能要求应包括：

- a) 支持素养短板根因定位；
- b) 支持个性化预警报告生成；
- c) 支持校长决策数据看板；
- d) 支持个体层级深度分析。

9.4.4 综合素质智能画像

场景要素应包括：

- a) 多源特征融合分析工具；
- b) 算法偏见防控机制；
- c) 可视化叙事呈现系统。

功能要求应包括：

- a) 支持成长画像动态更新;
- b) 支持双模式报告输出;
- c) 支持学生参与标签修正;
- d) 支持国际评估框架兼容。

9.4.5 智能成长档案

场景要素应包括:

- a) 终身学习数字账户;
- b) 多元化成就记录系统;
- c) 数据授权管理平台。

功能要求应包括:

- a) 支持档案隐私强化保护;
- b) 支持档案要素场景化组合;
- c) 支持成就发展预测服务;
- d) 支持跨系统认证对接;
- e) 支持档案信息在线验证。

9.5 智能治理：数据驱动的现代化管理

9.5.1 概述

本场景旨在建立基于数据的教育管理决策体系，优化资源配置，提升校园安全与行政管理效能，实现教育治理现代化。

9.5.2 资源智能配置

场景要素应包括:

- a) 校园资源数字映射平台;
- b) 资源需求预测模型;
- c) 设施共享调度系统;
- d) 设备能耗监测终端。

功能要求应包括:

- a) 支持师资需求提前预警;
- b) 实现设施使用率最大化;
- c) 自动生成资源采购建议;
- d) 支持区域数据平台对接;
- e) 提供能耗优化策略推送。

9.5.3 教育决策支持

场景要素应包括:

- a) 政策实施模拟沙盘;
- b) 教育法规知识库;
- c) 群体诉求分析平台。

功能要求应包括:

- a) 支持多方案成本效益比对;
- b) 生成风险评估矩阵报告;
- c) 对接政务管理平台;

- d) 提供决策过程追溯功能。

9.5.4 校园安全防护

场景要素应包括：

- a) 智能协同巡检系统；
- b) 本地化视频分析终端；
- c) 心理健康风险筛查模型。

功能要求应包括：

- a) 支持异常行为即时响应；
- b) 实现安防系统能耗优化；
- c) 提供隐私保护型心理评估；
- d) 保障敏感数据安全存储。

9.5.5 质量循证督导

场景要素应包括：

- a) 智能督导任务生成工具；
- b) 课堂教学质量多维图谱；
- c) 整改过程追溯系统。

功能要求应包括：

- a) 支持无干扰课堂督导；
- b) 自动生成教学诊断报告；
- c) 实现问题整改闭环管理；
- d) 对接上级督导数据平台。

9.6 智慧教研：协同创新与规律探索

9.6.1 概述

本场景旨在构建教师专业发展支持体系，利用 AI 促进教师教学研究、跨校协作与教育规律的科学探索。

9.6.2 教师发展智能导航

场景要素应包括：

- a) 教学能力诊断雷达图；
- b) 微认证学分累积系统；
- c) 个性化成长路径引擎。

功能要求应包括：

- a) 支持教学能力差距分析；
- b) 动态推送靶向培训资源；
- c) 记录教学行为改进轨迹；
- d) 提供沉浸式教学模拟环境。

9.6.3 区域教研协同

场景要素应包括：

- a) 校际教研数据协作平台；
- b) 智能任务分配系统；

c) 优质课例版权存证工具。

功能要求应包括：

a) 实现教研需求智能匹配；

b) 支持教研成果量化评估；

c) 保障跨区域教研协作；

d) 提供城乡教研直通服务。

9.6.4 教育规律挖掘

场景要素应包括：

a) 教学策略有效性分析平台；

b) 虚拟教学实验环境；

c) 学科关联发现工具。

功能要求应包括：

a) 支持教学方法归因分析；

b) 生成可复现的研究报告；

c) 提供知识关联可视化探索；

d) 对接教育教学研究成果库。

参 考 文 献

- [1] GB 2260 中华人民共和国行政区划代码
- [2] GB 13745—2009 学科分类与代码
- [3] ISO/IEC TR 24028:2020 AI 可解释性概述
- [4] 《中华人民共和国个人信息保护法》（2021 年施行）
- [5] 《生成式人工智能服务管理暂行办法》（国家网信办等，2023 年）
- [6] NIST SP 800-188 数据去标识化指南（2016）