



团体标准

T/CEDS XXXX—XXXX

中小学云端学校建设指南

Guidelines for the construction of Cloud-based schools in primary and secondary schools

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

中国教育发展战略学会 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 基本原则 6

5 系统架构 7

6 组织形态 14

7 教学范式 15

附录 A（资料性） 云端学校建设清单 17

参考文献 24

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》和GB/T 20001.7—2017《标准编写规则 第7部分：指南标准》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国教育发展战略学会教育标准专业委员会和深圳市云端学校共同提出。

本文件由中国教育发展战略学会归口。

本文件起草单位：北京师范大学、深圳市教育信息技术中心、深圳市云端学校、紫光摩度科技有限公司。

本文件主要起草人：龚卫东、张惠敏、张少华、曾海军、童莉莉、汤幸初、陈浩、廖晰、郑琦、赵英屏、潘敬佳、李葆萍、乔岳、李燕艳、祁斌彬、王帅、颜玉梅、张方媛。

本文件为首次发布。

引 言

当前，人工智能、大数据、云计算等新一代信息通信技术正重塑教育形态。推动教育数字化转型、探索新型办学模式，已成为全球教育改革的重要趋势。深圳市云端学校自2021年创办以来，基于“主动联通”教学理念，以“总部校区+N所入驻学校”的“1+N”共同体形态，在总体架构、数字基座、实体空间、应用系统等方面开展了持续探索，形成了较为成熟的办学实践与技术看案。五年来，两批共27所入驻学校实现常态化同备同研同教，“四维”课堂直接服务学生逾万人、教师七百余人。实践表明，该模式具备可复制、可推广的技术基础。

《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》明确提出了“建设云端学校”的战略任务。目前国内尚无专门针对中小学云端学校建设的标准文件，各地在推进过程中普遍面临技术架构不统一、建设标准不明确、资源配置缺乏依据等现实问题，亟需通过标准化手段加以规范引导。

本文件在编制过程中广泛收集了来自教育行政部门、中小学校、技术服务机构和科研院所的意见和建议，系统总结了深圳市云端学校的建设经验，提炼共性技术要素，形成了涵盖总体架构、数字基座、实体空间、应用系统等方面的技术规范，力求适应不同地区、不同类型学校的实际需求。

本文件旨在为教育行政部门、中小学校及技术服务商提供统一的科学指导，使各地在规划设计、建设实施过程中有方向可循、有路径可鉴，减少重复探索与资源浪费，推动云端学校建设从经验驱动向标准引领转变。同时，本文件前瞻性地融入了人工智能、大数据、低代码开发等前沿技术要素，为云端学校未来的技术升级与模式创新预留发展空间。

中小学云端学校建设指南

1 范围

本文件确立了中小学云端学校建设的基本原则和体系架构，给出了组织形态、教学范式等方面的指导。

本文件适用于新建及改扩建中小学云端学校的系统规划、建设实施和应用。

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 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求[S].

GB/T 22240—2020 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南[S].

GB/T 35273—2020 信息安全技术 个人信息安全规范[S].

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

云端学校 cloud-based school

以新一代信息通信技术为支撑，以多所学校云端聚合与协同运行为基本方式的平台型学校新形态。

注：不同地区可采用不同的英文命名方式。

示例：深圳市云端学校的英文名称为 Shenzhen Welkin School。

3.2

共同体 cloud-based school consortium

以一所云端学校总部为核心，与若干所入驻学校组建的学校协同组织。

注：本文件中，“1+N”共同体即指云端学校共同体，其中“1”代表总部校，“N”代表多所入驻学校。

3.3

总部校 headquarter school

在云端学校共同体中作为核心的实体学校，负责统筹协调共同体内教育教学活动、组织教师协同教研与教学、统一教学计划与质量标准，并面向多所入驻学校提供课程资源与教学服务。

3.4

入驻校 participating school

经主管部门遴选，加入云端学校共同体、接受云端学校总部统筹协调并参与协同教育教学活动的成员学校。

3.5

云端教学 Cloud-based Instruction

依托信息技术，由云端学校共同体范围内的主讲教师与驻地教师协同实施，面向多所学校学生同步开展的线上线下融合教学活动。

3.6

云端教师 cloud-based teacher

在云端教学场景中，隶属于云端学校总部校，承担课程教学设计、核心知识点系统讲授及跨校课堂整体把控，对整体教学设计的质量与实施效果负责的云端教学团队成员。

注：云端教师是云端教学的核心师资力量，负责核心知识点的系统讲解、教学框架搭建、重难点突破及跨校课堂整体把控。

3.7

主讲教师 lead teacher

在云端教学场景中，在云端主讲教室实施同步授课的云端教学团队成员。

3.8

驻地教师 local teacher

在云端教学场景中，身处入驻学校云端驻地教室，辅助主讲教师完成课堂教学的云端教学团队成员。

注：驻地教师与主讲教师分工协作，共同完成云端教学任务。主讲教师负责系统授课，驻地教师负责本地课堂的辅助管理与学习支持。

3.9

外景教师 field-based teacher

在云端教学场景中，深入社会实景现场，将真实场景引入云端课堂的云端教学团队成员。

注：外景教师通过实景直播将社会现场与云端课堂连通，使学习者突破教室物理边界，在真实情境中观察和理解知识应用。外景教师与主讲教师、驻地教师分工协作，共同完成云端教学任务。

3.10

AI 助手 AI assistant

在云端教学场景中，基于人工智能（AI）大模型为学习者提供教学辅助服务的智能化系统。

注：AI 助手不取代教师的角色，而是作为教学的补充力量，承担数据采集、即时响应与个性化推荐等可自动化处理的任务，使教师能够将更多精力投入教学设计、情感交流与高阶思维引导。

3.11

云端主讲教室 cloud-based main classroom

在云端教学场景中，主讲教师实施授课的实体教室。

注：云端主讲教室配备远程互动教学设备，主讲教师在此面向云端学校共同体范围内多所学校的云端班级同步授课，并通过音视频互动系统实现跨校课堂互动。

3.12

云端驻地教室 local classroom of the cloud-based school

在云端教学场景中，驻地教师实施教学辅助与课堂管理的实体教室。

注：云端驻地教室配备远程互动教学设备，驻地教师在此组织本地学生参与云端课程，协助主讲教师完成课堂互动、学习辅导与秩序管理。

3.13

云端班级 cloud-based class

在云端学校共同体中，保留行政班级建制并参与云端教学活动的实体班级。

注：云端班级既保持传统行政班级的编制与管理体制，又通过云端平台参与跨校同步授课等协同教学活动。

3.14

四维课堂 four-dimensional classroom

由云端教师、驻地教师、外景教师与 AI 助手共同构成的课堂教学模式。

注：本文件中，“四维”即指四维课堂教学模式。

3.15

同备同研同教 collaborative lesson preparation, teaching research and instruction

云端学校共同体范围内，不同学校的教师通过云端平台，围绕统一教学计划协同开展备课、教研与授课的跨校教研协作机制。

注：本文件中，“三同”指同备同研同教。

3.16

跨校学伴 cross-school learning partner

不同学校学生之间建立的学习伙伴关系。

3.17

智能学伴 intelligent learning partner

运用人工智能（AI）技术为学生提供个性化的学习支持与陪伴。

注：本文件中，“两伴”即指跨校学伴和智能学伴。

3.18

学习场域 learning field

利用数字技术扩大的、联通教室、社会关系和信息资源并支持多向自由互动的教学空间。

注：本文件中，“一域”即指学习场域。

4 基本原则

4.1 系统性

云端学校建设宜作为一项系统工程统筹推进。数字基座、实体空间、应用系统、信息安全等各组成部分之间宜相互协调、有机衔接，形成完整的技术体系。总体架构设计宜从全局出发，实现各层级、各模块之间的数据互通、业务协同与标准统一。各组成部分的系统性整合是云端学校建设取得实效的重要基础。

4.2 实用性与可扩展性

云端学校建设宜以服务教育教学为核心目标，注重建设方案的实用性和可操作性，避免脱离教学实际需求的过度建设，从而提升建设成效。技术选型与系统设计宜充分考虑未来技术发展和业务扩展的需要，预留升级和扩展空间。在满足当前教学需求的同时兼顾未来发展，是实用性与可扩展性原则的核心要义。

4.3 因地制宜

云端学校建设宜充分考虑不同地区、不同学校的实际情况。总部校与入驻校的建设内容与重点宜有所区分（参见第 6 章），各地可根据办学定位、教学需求、师资条件和资金保障等因素，灵活选择建设内容和配置标准（参见附录 A）。在统一框架下适应不同条件，是因地制宜原则的核心要义。

4.4 安全可控

信息安全是云端学校建设至关重要的底线保障。学校建设宜遵守国家有关网络安全、数据安全和个人信息保护的法律法规及标准要求。信息安全保障体系与学校建设同步规划、同步建设、同步运行。安全措施不因建设进度或成本控制而滞后或削弱，是安全可控原则的基本要求。

4.5 经济性与集约化

云端学校建设遵循经济合理、集约高效的原则，充分利用现有教育信息化基础设施和公共资源，进而提高建设效益。各地宜根据自身经济社会发展水平和教育信息化基础，合理确定建设规模和配置等级（参见附录 A），在满足教学需求的前提下实现资源的最优配置，这是经济性原则的核心要义。

5 系统架构

5.1 概述

云端学校总体架构自下而上由“1+N”共同体数字基座、实体空间层、“1+N”应用层、多终端门户四层构成，并在网络、系统安全、标准规范等体系的保障下平稳运行。图 1 给出了云端学校的总体架构示意图。

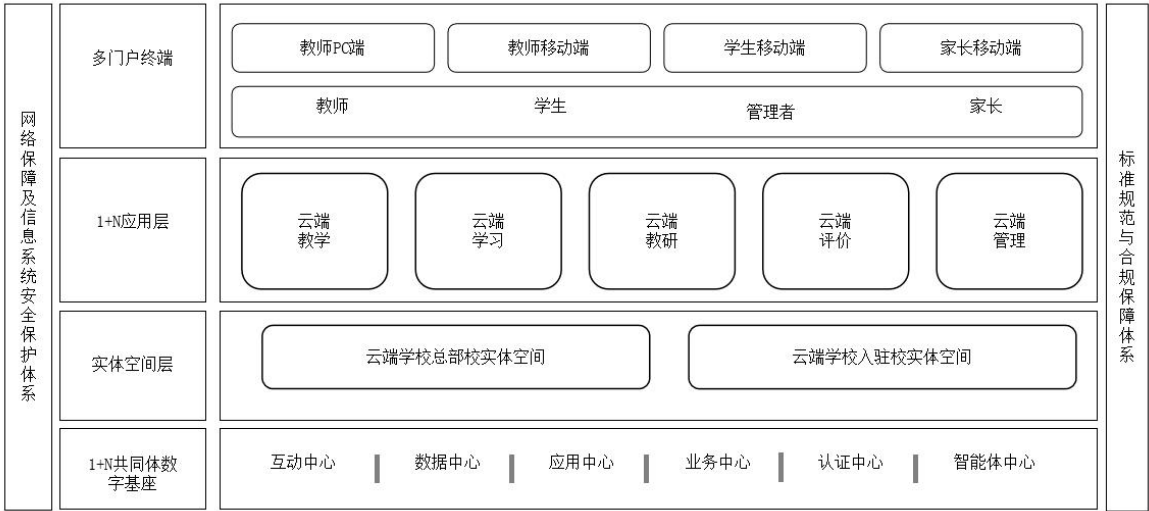


图 1 云端学校总体架构示意图

“1+N”共同体数字基座是平台的底层支撑，包含互动、数据、应用、业务、认证、智能体六大中心，为上层应用提供 AI 能力和数据服务。实体空间层是“软硬一体”的云端教学空间，包括总部校实体空间和入驻校实体空间，通过实体空间层将分布在各地的云端教师连接在一起。“1+N”应用层覆盖云端学校教育教学全流程，包含云端教学、云端学习、云端教研、云端评价、云端管理五大核心业务场景。多终端门户面向教师（PC 端+移动端）、学生（移动端）、管理者、家长四类用户角色，实现统一入口与人人可接入，整体形成软硬一体、覆盖理念与实践的完整技术体系。

5.2 架构设计

云端学校总体架构的设计宜考虑以下因素：

- a) 数字基座是全校数据互通与业务协同的核心枢纽，宜为 1+N 共同体提供跨区域、跨学校的统一支撑能力；
- b) 实体空间层宜与数字基座形成软硬协同，满足云端教学、教研的场所需求；
- c) 应用层宜覆盖教学、学习、教研、评价、管理等核心业务场景，各应用之间宜实现数据贯通与业务联动；
- d) 多终端门户宜支持不同用户角色（教师、学生、管理者、家长）通过多种终端便捷访问；
- e) 信息安全体系宜贯穿上述各层，实现全方位、多层次的安全保障。

5.3 多终端门户

多终端门户是用户访问云端学校资源和服务的统一入口，访问者通过统一认证的平台门户，以计算机以及移动终端安全访问，随时随地共享平台服务和资源。建设时包括但不限于以下入口：

- a) 支持教师、学生、管理者和家长等不同用户群体的差异化访问需求；
- b) 支持通过计算机 Web（万维网）浏览器和移动终端系统等多种方式访问；
- c) 通过统一认证实现安全便捷的登录与权限管理。

5.4 “1+N”应用层

“1+N”应用层宜覆盖云端学校教育教学五大核心场景：教学应用、学习应用、教研应用、评价应用、管理应用。

5.4.1 教学应用

宜满足多班联动、主驻地配合的学习场域教学需求，包含备课中心、多师互动授课中心、云端课堂互动中心、个性化练习中心等应用场景，同时包含多种教学类智能体作为教师的智能助手。建设时宜包括但不限于以下功能：

a) 智能备课

功能涵盖备学情、备资源、备活动、备习题与备白板功能：

——备学情：支持教师查看班级整体学情数据及学生个体学习画像，包括知识薄弱点、预习完成情况等，为备课提供数据依据；

——备资源：支持调用云端教学资源库中的课件、微课、试题等资源，支持按照学科、年级、知识点等多维度检索与选用；

——备活动：支持课堂互动活动的设计与编排，包括分组任务、随堂练习、讨论话题等，活动可预设时间节点并与课件关联；

——备习题：支持从精品题卷资源库中选取或自行编制习题，支持按难度、题型、知识点等标签筛选组卷；

——备白板：提供电子白板工具，支持教师手写批注、板书编排与多页管理，板书内容可保存并关联至课程资源包。

b) 互动授课

功能涵盖随堂练习、分组学习、资源展示、作业讲评、测试讲评、抽选、抢答等模块，宜支持主讲教师动态查看学生状态与答题情况：

——随堂练习：支持教师在授课过程中即时发布课堂练习，学生通过终端作答，系统实时统计答题

数据并呈现正确率与分布情况；

——分组学习：支持将多校学生灵活分组，开展小组协作学习与讨论，组内成员可通过音视频互动完成协作任务；

——资源展示：支持教师在授课中一键调取云端教学资源（课件、视频、图片、文档等）进行实时展示与批注讲解；

——作业讲评：支持调取学生作业完成数据，展示典型作答案例，开展针对性讲评与错误归因分析；

——测试讲评：支持调取阶段测试成绩与各题得分率数据，按错误率排序优先讲评共性问题，支持推送同类变式练习；

——抽选：支持教师从在线班级中随机抽取学生回答问题，提升课堂参与度与不可预知性；

——抢答：支持教师发布抢答任务，学生通过终端快速应答，系统记录抢答顺序与作答结果。

c) 1+N 课堂管理

功能涵盖课堂录制集中控制、智能 AI 画面导播、实况画面直播、课堂远程互动、课堂网络信号监控及互动课堂管理等模块：

——课堂录制集中控制：支持常态化录播的开关与集中控制；

——智能 AI 画面导播：支持多路画面自动采集与 AI 全自动导播；

——实况画面直播：支持一键创建直播、扫码分享及直播数据记录；

——课堂远程互动：支持主从班级之间的音视频互动连接；

——课堂网络信号监控：支持网络状态实时检测与画质智能调整；

——互动课堂管理：支持课前预设主从关系、课中一键开课录制、课后一键退出。

d) 个性化练习

功能涵盖打卡任务管理、答题卡练习、同步练习、个性化课堂练习系统、个性化考后练习系统、班级智能错题本及多维度作业报告等模块：

——打卡任务管理：支持附件下发、自主核对与数据查询；

——答题卡练习：支持在线制卡，客观题自动评阅，主观题可教师评阅、自评或互评；

——同步练习：支持组建各级小组，实施分层任务布置；

——个性化课堂练习系统：针对课堂薄弱知识点，提供解析与微课资源；

——个性化考后练习系统：依据考后学情，推荐分层变式练习；

——班级智能错题本：支持全场景错题自动归集；

——多维度作业报告：自动完成学情统计与反馈。

5.4.2 学习应用

宜围绕跨校学伴和智能学伴，积极利用人工智能技术助力学生个性化学习、研究和实践。建设时宜考虑以下功能：

a) 智能体助学：宜包括 AI 答疑辅导、学生心理健康类智能体等应用，AI 答疑辅导基于解题大模型为学生提供 1 对 1 的答疑辅导服务及 AI 自习室和微课学习资源，学生心理健康类智能体支持实时接收学生倾诉并讲解常见心理现象与调节维护知识；

b) 云端班级空间：宜支持学生与教师间的消息互动、学习资料共享和校园生活记录共享，包括云端学生班级文件、云端学生班级相册、学生任务中心、学生专属应用等功能；

c) 云端助学：宜支持云端教师为学生开展精准化的周末辅导，学生可居家通过终端进入课程，通过跨校组班的形式提供课外学习通道；

d) 个性化学习：宜支持为学生规划个性化学习路径，推荐合适的学练资源，呈现个人知识图谱，动态追踪知识掌握程度，提供错题本、测试报告、课堂周报等学习工具；

e) 云端学生成长：宜包括空中表扬激励、自主学习提升报告、学生专题资源库等功能。

5.4.3 教研应用

为教师提供在线听评课和教研协作工具。建设时宜包括但不限于以下功能：

a) 智能体助研：宜包括时事热点命题智能体、跨学科融合命题智能体、传统文化命题智能体、情境化命题智能体等，协助教师在多个维度开展教研工作；

b) 多师协同教研

功能涵盖直播听评课、录播听评课、量表管理、统计分析及移动端协作五大场景：直播听评课支持实时查看、评分标注与分享邀请；录播听评课支持课程回看、评分及链接分享；量表管理提供标准化与自定义工具，支持全生命周期管理（增删改发布）；统计分析支持排行榜、活动统计与明细查询等多维度数据呈现；移动端支持主讲/辅讲画面切换及手写体识别，便于教师灵活参与。

c) AI 教情追踪：基于学生在课堂练习、阶段测试、课下作业、自主练习全场景学情数据采集，进行学科学情追踪、学生学情追踪、年级学业分析等不同侧重点的学情大数据追踪分析；

d) AI 教研评估：支持系统自动记录教师教学习惯的行为数据以及学生的课堂表现及作业表现记录数据，通过行为数据分析支撑教师进行教学反思；

e) 虚拟教研：包括云端活动、云端工作坊等功能，支持教师打造专属工作室。

5.4.4 评价应用

宜覆盖学生过程性评价、增值评价和课堂教学 AI 评价。建设时宜包括但不限于以下功能：

a) 智能体助评：包括 AI 班主任评语、AI 作文批改等应用，AI 班主任评语通过自动调用学生考勤、作业、考试及日常表现等相关数据，自动生成个性化评语，AI 作文批改通过自然语言处理技术支持深度作文分析、精准批改和可操作的改进建议；

b) 学生过程性评价：提供全场景测评服务，包括组卷、考试、报告三大模块，报告模块支持校长、年级组长、学科组长、备课组长、班主任、任课教师及学生等多角色分级查看对应考试分析数据；

c) 学生增值评价：根据课前、课中、课后全场景结构数据以及课堂视频等非结构化数据长期记录，分析学生学习过程和成果，形成阶段性月度学情单和学期学情单，整合学生历次学业表现和知识掌握程度；

d) 课堂教学 AI 评价：聚焦“教师提问”主线，通过多模态数据分析实现课堂教学过程的客观还原。系统功能包括：课堂设计主线解构模块识别“提问-回答-反馈”环节并提供建议；课堂大纲 AI 生成模块自动解析视频生成大纲；教师 AI 教学分析模块基于多模态数据开展多维分析；学生 AI 行为分析模块综合评估参与和理解程度（仅限定于教学研究目的，不涉及个人身份识别，且符合 GB/T 35273-2020 相关要求）；课堂 AI 学情分析模块推送随堂练与作业学情，辅助诊断教学成效。

e) 教师成长记录：宜基于长时间周期的教师成长数据记录，对教师和学科的教学法偏好提供诊断报告，包括教师 AI 教情追踪和教师 AI 教情对比等功能。

5.4.5 管理应用

为云端学校管理者提供科学高效的管理工具。建设时宜包括但不限于以下功能：

a) 智能体助管：包括校内通知 AI 助手、云端校园活动策划、AI 档案助手等智能体应用；

b) 协同办公：包括即时通信、业务协同管理、组织信息管理等功能模块，即时通信支持富媒体通讯，业务协同管理支持在消息会话页面直接调用云盘、群文件等存储文件，组织信息管理支持展示组织

部门及成员信息；

c) 云端教务管理：提供在线选课、在线课表查询、流程审批、通知下发、场馆预约、日程管理等功能；

d) 智能信息采集：提供多端智能填写（WEB/H5 端填写，支持记录与统计查看）、数据自动填报，以及基于自然语言处理的 AI 问卷生成（自动生成并调整问卷题目与选项）等功能。

e) 智能巡课：包括云端班级实况巡视、课堂异常行为采集与巡课数据统计三大模块。实况巡视模块支持多班级实时画面查看及多视频源灵活切换；异常采集模块支持通过预设标签与自定义描述进行行为标记；数据统计模块支持对巡课记录、参巡人数及标签调用频次进行自动化统计与呈现。

5.5 实体空间层

实体空间是云端学校基础环境建设的重要组成部分，分为总部校实体空间和入驻校实体空间。建设时包括但不限于以下因素：

- a) 实体空间的建设以满足云端教学、教研需求为目标，兼顾实用性、经济性和可扩展性；
- b) 总部校与入驻校的实体空间配置根据实际教学需求有所区别；
- c) 实体空间建设重点考虑教学互动的流畅性、音视频采集与呈现的清晰度、设备的兼容性和可扩展性、运维的便捷性。

5.5.1 总部校实体空间

总部校建设四种类型空间：云端“1+N”大数据展示空间、云端主讲教室、云端驻地教室与云端教师空间。

a) 云端“1+N”大数据展示空间

用作展示云端学校共同体的运营数据，包括覆盖范围、授课情况、入驻校参与情况等。

b) 云端主讲教室

用作主讲教师实施授课的场所，配备远程互动教学设备。总部校建设不少于两间。配置回看显示设备，可显示主讲教室画面、驻地教室画面及互动画面；配置课堂移动终端，便于教师选择班级开启互动。

——视频显示系统。配置不少于 2 台交互显示设备，布置在教室前端，交互显示设备屏幕尺寸宜不小于 86 英寸，支持 4K 分辨率；宜配置教学书写板，居教室前端、两台交互显示设备中间安装；宜配置辅助显示设备，布置在教室后端；宜配置智能讲台，用于设备的安装。

——课堂移动终端：具备移动选择班级开启互动等功能。

——课堂视频采集互动系统。包括智慧教室录播主机、视频采集终端等设备。录播主机集成触控录播、远程互动、音频处理、实时导播、网络交换机、物联控制、视频矩阵等功能，支持录制、直播、点播、导播、编码、存储、跟踪管理等功能；支持全自动录制和远程互动教学，支持 1+N 远程教学和 1+3 实时双师视频互动；支持至少两种云会议平台。视频采集终端包括 2 台教师摄像头及至少 1 台学生摄像头，支持自动对焦、高清电子云台功能，支持 PoE（以太网供电）功能。大屏多向互动宜支持板书多向互动、拍照同屏互动、活动互动、远端答题互动等功能。

——课堂音频处理系统。满足本地及远端教室的音频覆盖，包括无线传声器套装、吊装阵列传声器套装、壁挂音箱等设备。

c) 云端驻地教室

用作驻地教师实施教学辅助与课堂管理的场所。总部校建设不少于两间。包含视频显示系统、课堂视频采集互动系统（含物联中控系统）、课堂音频处理系统，形成区域内“1+N 班级”模式，将物理上分离的教室虚拟成一间云端大教室。

云端驻地教室相比云端主讲教室，其中布置在教室后端的辅助显示设备、智能讲台、以及课堂移动终端为可选配置。

d) 云端教师空间

云端教师空间用作云端教师备课、在线教研、微课录制的专用空间，为独立空间；宜符合基本的声学设计要求，具备隔音功能；可配置专用高拍仪、数位板、录音专用传声器设备、摄像头、桌椅等设备。

5.5.2 入驻校实体空间

入驻校根据教学需求选择配置以下实体空间：云端主讲教室、云端驻地教室和云端教师空间。其中至少配置不少于两间云端驻地教室。具体配置要求参见 5.5.1 中的 b)、c) 与 d)。

5.6 云端学校数字基座

云端学校数字基座是为 1+N 学校共同体提供跨区域、跨学校业务管理、互动教学、数据治理、应用管理与统一认证等核心能力的平台化技术支撑体系。着重强化跨区域、跨学校的 1+N 业务管理能力、互动能力、数据管理、应用管理、统一认证等能力。建设时宜考虑以下因素。

5.6.1 互动能力

云端互动能力中心为云端学校提供 1+N 教学互动能力。建设时宜考虑以下因素：

- a) 支持互动式实时音视频传输服务，保障多班级之间的低延迟音视频互通；
- b) 云端课堂教学视频采集后支持推送到直播云服务，实现 Web 端、H5 端直播；
- c) 支持根据网络状况动态调整视频画质。

5.6.2 通用管理能力

云端通用管理中心涵盖消息服务、应用内容审核服务、工作流引擎、系统日志等常用能力。建设时宜考虑以下因素：

- a) 消息服务：包括应用级消息和系统级消息，支持消息配置与推送服务，支持多种消息通道，支持统一监控及统计能力；
- b) 应用内容审核服务：对基座内产生的内容进行深度审查和筛选，支持实时监测内容信息并评估风险等级，自动拦截多种非法信息；
- c) 工作流引擎：支持任务分配、流程分支控制、审批流转等服务，支持条件判断、多任务并行、任务依赖等复杂流程设计；
- d) 系统日志：支持全平台操作行为日志监控能力，记录系统运行过程中所有用户在平台中的操作行为，实时进行危险性分析并按危险等级归类。

5.6.3 AI 智能体能力

云端 AI（人工智能）智能体中心提供智能体开发与部署技术解决方案。建设时宜考虑以下因素：

- a) 多模型能力：支持接入主流模型能力，支持接入托管类型模型供应商模型，支持接入本地私有化部署模型能力；
- b) 智能体开发：提供可视化工具和预制模板，支持通过拖拽、配置等方式完成智能体的设计与部署；
- c) 知识库管理：支持导入文件创建知识库，支持按照用户自定义规则将内容拆分为独立分段，支持设置文本预处理规则，支持对知识库文件进行启用、禁用、删除、归档等操作；
- d) 智能体个性化配置：支持按照使用场景配置智能体开场白、简介等内容；
- e) 智能体权限管理：支持发布时设置角色权限，仅授权角色用户可使用智能体，支持指定单一或多个用户对智能体的使用权限；

f) 智能体中心：支持展示已发布的全部智能体应用，支持根据关键词搜索智能体，支持按照自定义分组展示智能体；

g) 智能体会话管理：支持历史会话的回溯功能，支持删除历史会话和重命名会话名称；

h) 课堂分析能力：支持对云端课程中的学生行为进行非实时识别分析，包括课堂中学生起立、书写、听讲、举手等行为，支持对学生表情的非实时识别分析。

5.6.4 数据管理能力

云端数据管理中心聚焦于“汇聚、管理、治理、共享、分析、挖掘、可视化”主线，确保各类云端学校数据的完整性、准确性、一致性和时效性。建设时宜考虑以下因素：

a) 数据集成：支持数据集成、转换、加载功能，支持将分布的、异构数据源中的数据取出后进行清洗、转换、集成，加载到数据仓库或数据集中；

b) 数据标准管理：提供统一的数据标准规范依据，提供数据标准规范文档管理，统一的标准映射，标准规范引用、标准规范参考等功能；

c) 数据资产管理：支持集中管理展现数据仓库中的核心数据，包括学生数据、教师数据、组织机构数据等关键性基础数据，以及与业务主题建设相关的专题库数据；

d) 数据可视化：支持将采集到的数据进行可视化呈现。

5.6.5 应用管理能力

云端应用管理中心通过统建的应用市场提供标准化接口，支持第三方应用的便捷接入，实现云端学校范围内应用准入、上架、展示、搜索及监管。建设时宜考虑以下因素：

a) 开发者管理：支持开发者注册认证和个人中心管理，开发者可通过个人中心管理已发布和未发布的应用，包括应用的创建、更新、取消发布和监控，同时支持应用的分发、部署和运营管理；

b) 统一应用管理：支持应用的审核、下架、安全访问限制等操作，管理者可对未发布应用的各个阶段进行专业审核，对于已发布的应用具备查看详情、撤回发布、设置安全配置等管理能力；

c) 应用质量评估：支持查看应用接入情况、开发者入驻情况、应用分布、使用情况以及用户热度等关键业务数据。

5.6.6 统一认证能力

云端统一认证中心实现对云端学校用户的账户、身份、权限的统一管理，并通过多因子安全认证服务确保用户信息安全。建设时宜考虑以下因素：

a) 统一用户管理：实现不同系统和平台的用户身份整合，实现对各类型用户的统一管理，用户只需一个账号即可无缝登录和切换，系统在用户访问敏感数据时，支持多因子认证功能；

b) 组织机构管理：支持对入驻校进行统一管理，管理员可维护入驻校涉及云端班级管理的组织结构以及部门成员；

c) 统一权限管理：对云端学校系统中统一用户管理与组织机构管理中的用户身份、岗位、角色做详细的权限分配，管理员可为平台内各个岗位角色同时赋予应用的操作权限及可见数据范围。

5.7 信息安全体系

信息安全体系贯穿云端学校建设的全过程。建设时宜考虑以下因素：

a) 信息安全保护包括物理安全、网络安全、应用安全和数据安全等方面；

b) 省级和市级云端学校信息安全等级保护不低于 GB/T 22240-2020《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》规定的第三级要求；

c) 区县级云端学校信息安全等级保护不低于 GB/T 22240-2020 规定的第二级要求；

- d) 总部校网络主干网络设备自区域城域网接入云端学校网络机房，核心机房设置出口网关、上网行为管理等安全设备，有线网络接入带宽不低于 1000Mbps，无线网络满足各教室、会议室、办公室及公共区域的无线接入需求；
- e) 入驻校为云端班级配置必要的网络设备设施，包括千兆防火墙、汇聚交换机、接入交换机、室内 AP 等，进行综合布线，提供相应的动力及环境，以合理方式将云端班级网络接入学校校园网。

6 组织形态

6.1 概述

云端学校组织形态由 1 所总部校与 N 所入驻校为核心架构，通过数字技术实现跨校协同共建、资源共享与优势互补。总部校作为共同体核心，牵头统筹云端学校共同体办学事务，负责统筹协调共同体内教育教学活动、组织教师协同教研与教学、统一教学计划与质量标准。入驻校经主管部门遴选加入共同体，接受总部校统筹协调并参与协同教育教学活动。图 2 给出了云端学校组织形态机构图。

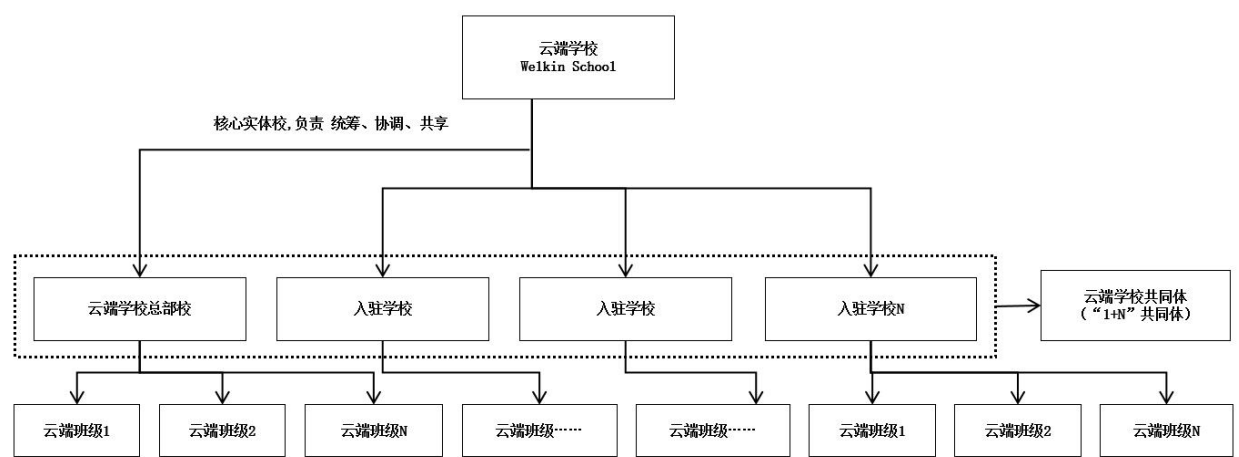


图 2 云端学校组织形态示意图

组织形态的构建宜考虑以下方面：

- a) 总部校与入驻校之间形成“核心—成员”的协作关系；
- b) 共同体内部建立统一的课程标准、教学计划与质量评价体系；
- c) 共同体建立常态化的教师交流与协同教研机制；
- d) 共同体根据实际需要动态调整入驻校成员。

6.2 总部校

总部校是云端学校共同体的组织核心与资源枢纽。建设时宜考虑以下因素：

- a) 具备统筹协调共同体内教育教学活动的的能力，包括课程安排、教学进度、质量监控等；
- b) 承担教师协同教研的组织职能，建立跨校教研的常态化工作机制；
- c) 面向入驻校提供课程资源、教学方案与教学服务；
- d) 建立统一的课程标准与质量评价体系，保障共同体各校教学质量的基本一致性；
- e) 配备云端 1+N 大数据展示空间、云端主讲教室、云端驻地教室、云端教师空间等实体空间（推荐配置参见 5.5.1），为云端教学提供物理空间基础。

6.3 入驻校

入驻校是云端学校共同体的成员学校，承担本校本地的教育教学与课堂管理任务。建设时宜考虑以

下因素：

- a) 接受总部校的统筹协调，参与共同体的协同教育教学活动；
- b) 根据本校实际配置云端主讲教室、云端驻地教室和云端教师空间等实体空间（参见 5.5.2）；
- c) 配备驻地教师，负责本地课堂的辅助管理与学习支持；
- d) 根据办学定位、教学需求和师资条件，灵活选择参与共同体的深度与范围。

6.4 共同体运行机制

共同体运行机制是保障“1+N”模式有效运转的制度基础。建设时宜考虑以下因素：

- a) 总部校与入驻校之间的定期沟通与协调机制；
- b) 统一的课程安排与教学计划协调机制；
- c) 跨校教师协同备课、协同教研与协同授课的常态化工作机制；
- d) 共同体内教学质量的统一监测与评估机制；
- e) 入驻校的动态准入与退出机制，保持共同体的活力与适应性。

7 教学范式

7.1 概述

云端学校教学范式以“一域·两伴·三同·四维”为核心框架（见图 3）。云端学校通过网络联通云端教室，形成互联互通的学习场域；学生拥有跨校学伴和智能学伴；教师通过“同备同研同教”实现跨校协同教研，并依托云端教师、驻地教师、外景教师及 AI 助手构成的四维课堂实施教学。

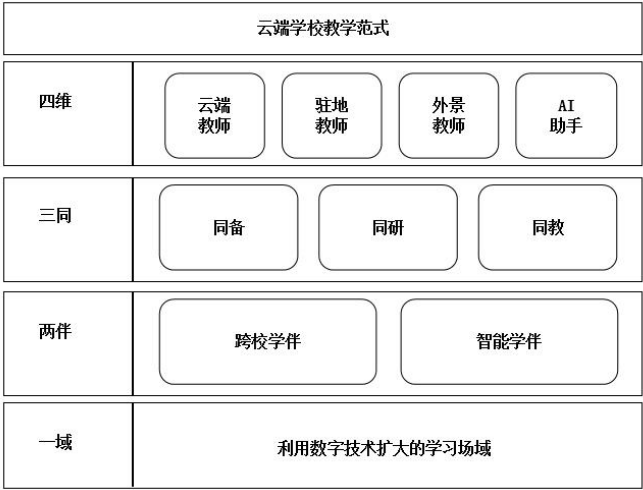


图 3 云端学校教学范式示意图

教学范式的构建宜考虑以下方面：

- a) 学习场域打破传统教室的物理边界，支撑跨学校、跨区域的互联互通；
- b) “两伴”促进学生跨校互动与合作学习，并通过人工智能技术提供个性化学习支持；
- c) “三同”工作机制通过一体化运作，实现跨校教研与教学的有效衔接；
- d) 通过“四维”教师分工协作，实现各有侧重、协同联动的课堂教学。

7.2 一域

“一域”是指利用数字技术扩大的学习场域。该场域联通教室、社会关系和信息资源，支持多向自由互动，为教研提供了新的空间维度。建设时宜考虑以下因素：

- a) 学习场域实现各云端教室、社会关系和信息资源的互联互通，支持任意互动；
- b) 学习场域支持跨班级、跨学校的同步学习与互动交流；
- c) 学习场域支持教师开展跨时空的协同教研。

7.3 两伴

“两伴”包括跨校学伴和智能学伴，既拓展了学生间的互动边界，也为教师教研提供了新型资源支撑。建设时宜考虑跨校学伴与智能学伴。

7.4 三同

“三同”即教师的同备同研同教。三者通过强化教师间的协作与交流，提升协同教学与教研质量。建设时宜考虑以下因素：

- a) 通过云端平台支持不同学校教师围绕统一教学计划协同开展备课、教研与授课；
- b) “同备同研同教”形成常态化工作机制，促进教师专业能力的持续提升；
- c) “三同”形成闭环：同教需要同备同研支撑，同备同研以同教为目标。

7.5 四维

“四维”是指由云端教师、驻地教师、外景教师与 AI 助手共同构成的课堂教学模式。各学科宜结合学科特点和教学实践，将 AI 助手融入课堂教学，形成四位一体的协同教学体系。该模式以联通主义、建构主义学习理论为支撑，明确各方课堂角色分工与权责边界，实现各有侧重、协同联动。建设时宜考虑以下因素：

- a) 云端教师：在云端课程中担任主讲并对整体教学设计与实施负责，承担课堂核心知识点的系统讲解、教学框架搭建、重难点突破及跨校课堂整体把控；
- b) 驻地教师：身处本校云端教室，实时观察学生学习状态，开展本地个性化辅导、课堂互动引导、学情反馈收集；
- c) 外景教师：携带便携直播设备深入社会实景现场，将真实场景引入云端课堂，联通课堂内外，从而联结理论与实践；
- d) AI 助手：作为课堂教学的智能辅助，承担课前预习指导、课中实时答疑、课后个性化资源推送及全程学情分析等任务；
- e) 云端教师与驻地教师的角色可根据教学需要灵活互换；外景教师与云端教师、驻地教师分工协作，共同完成云端教学任务。

附 录 A
(资料性)
云端学校建设清单

A.1 分级配置说明

根据学校办学规模、区域经济发展水平和教育信息化基础，云端学校建设可按基础型、标准型、增强型三类进行分级配置。各地应结合自身实际情况，在满足基本教学需求的前提下合理确定建设等级。

分级配置参考指标如下：

- a) 基础型：适用于新建或改扩建初期、学生总数少于500人、信息化基础薄弱或资金有限的学校，宜配置满足云端教学基本需求的核心模块；
- b) 标准型：适用于学生总数500人至1500人、具备一定信息化基础、资金水平中等的学校，宜在基础型之上增加数据管理、教研协作等模块；
- c) 增强型：适用于学生总数超过1500人、信息化基础较好、资金充足的学校，宜全面配置AI智能体、大数据分析等前沿模块。

表A.1和表A.2中“▲”为宜配（推荐配置），“○”为选配（可根据实际情况决定是否配置）。

A.2 总部校建设清单

表A.1 云端学校总部校建设清单

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
1	云端学校数字基座	云端互动能力中心	软件	项	1	▲	▲	▲	5.6
2		云端通用管理中心	软件	项	1	▲	▲	▲	
3		云端 AI 智能体中心	软件	项	1	○	○	▲	
4		云端数据管理中心	软件	项	1	○	▲	▲	

表 A.1 云端学校总部校建设清单（续）

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
5		云端应用管理中心	软件	项	1	○	▲	▲	
6		云端统一认证中心	软件	项	1	▲	▲	▲	
7	云端学校实体空间层	云端 1+N 大数据展示空间	软硬一体	间	1	○	○	▲	5.5
8		云端主讲教室	软硬一体	间	≥2	▲	▲	▲	
9		云端驻地教室	软硬一体	间	≥2	▲	▲	▲	
10		云端教师空间	软硬一体	间	1	○	○	▲	
11	“1+N”应用层-云端教学	智能体助教	软件	项	1	○	○	▲	5.4.1
12		智能备课	软件	项	1	▲	▲	▲	
13		互动授课	软件	项	1	▲	▲	▲	
14		1+N 课堂管理	软件	项	1	○	▲	▲	
15		个性化练习	软件	项	1	▲	▲	▲	
16	“1+N”应用层-云端学习	智能体助学	软件	项	1	○	○	▲	5.4.2
17		云端班级空间	软件	项	1	▲	▲	▲	
18		云端助学	软件	项	1	○	○	▲	

表 A.1 云端学校总部校建设清单（续）

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
19		个性化学习	软件	项	1	▲	▲	▲	
20		云端学生成长	软件	项	1	▲	▲	▲	
21	“1+N”应用层-云端教研	智能体助研	软件	项	1	○	○	▲	5.4.3
22		多师协同教研	软件	项	1	▲	▲	▲	
23		AI 教情追踪	软件	项	1	○	▲	▲	
24		AI 教研评估	软件	项	1	○	○	▲	
25		虚拟教研	软件	项	1	○	▲	▲	
26	“1+N”应用层-云端评价	智能体助评	软件	项	1	○	○	▲	5.4.4
27		学生过程性评价	软件	项	1	▲	▲	▲	
28		学生增值评价	软件	项	1	○	▲	▲	
29		课堂教学 AI 评价	软件	项	1	○	○	▲	
30		教师成长记录	软件	项	1	○	▲	▲	
31	“1+N”应用层-云端管理	智能体助管	软件	项	1	○	○	▲	5.4.5
32		协同办公	软件	项	1	▲	▲	▲	

表 A.1 云端学校总部校建设清单（续）

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
33		云端教务管理	软件	项	1	○	▲	▲	
34		智能信息采集	软件	项	1	○	▲	▲	
35		智能巡课	软件	项	1	○	○	▲	
36	多门户终端	教师端	软件	项	1	▲	▲	▲	5.3
37		学生端	软件	项	1	○	▲	▲	
38		家长端	软件	项	1	○	○	▲	

A.3 入驻校建设清单

表 A.2云端学校入驻校建设清单

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
1	云端学校实体空间层	云端 1+N 大数据展示空间	软硬一体	间	1	○	○	▲	5.5
2		云端主讲教室	软硬一体	间	≥2	○	▲	▲	
3		云端驻地教室	软硬一体	间	≥2	▲	▲	▲	
4		云端教师空间	软硬一体	间	1	○	○	▲	

表 A.2 云端学校入驻校建设清单（续）

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
5	“1+N”应用层 -云端教学	智能体助教	软件	项	1	○	○	▲	5.4.1
6		智能备课	软件	项	1	▲	▲	▲	
7		互动授课	软件	项	1	▲	▲	▲	
8		1+N 课堂管理	软件	项	1	○	▲	▲	
9		个性化练习	软件	项	1	▲	▲	▲	
10	“1+N”应用层 -云端学习	智能体助学	软件	项	1	○	○	▲	5.4.2
11		云端班级空间	软件	项	1	▲	▲	▲	
12		云端助学	软件	项	1	○	○	▲	
13		个性化学习	软件	项	1	▲	▲	▲	
14		云端学生成长	软件	项	1	▲	▲	▲	
15	“1+N”应用层 -云端教研	智能体助研	软件	项	1	○	○	▲	5.4.3
16		多师协同教研	软件	项	1	▲	▲	▲	
17		AI 教情追踪	软件	项	1	○	▲	▲	
18		AI 教研评估	软件	项	1	○	○	▲	

表 A.2 云端学校入驻校建设清单（续）

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
19		虚拟教研	软件	项	1	○	▲	▲	
20	“1+N”应用层 -云端评价	智能体助评	软件	项	1	○	○	▲	5.4.4
21		学生过程性评价	软件	项	1	▲	▲	▲	
22		学生增值评价	软件	项	1	○	▲	▲	
23		课堂教学 AI 评价	软件	项	1	○	○	▲	
24		教师成长记录	软件	项	1	○	▲	▲	
25	“1+N”应用层 -云端管理	智能体助管	软件	项	1	○	○	▲	5.4.5
26		协同办公	软件	项	1	▲	▲	▲	
27		云端教务管理	软件	项	1	○	▲	▲	
28		智能信息采集	软件	项	1	○	▲	▲	
29		智能巡课	软件	项	1	○	○	▲	
30	多门户终端	教师端	软件	项	1	▲	▲	▲	5.3
31		学生端	软件	项	1	○	▲	▲	

表 A.2 云端学校入驻校建设清单（续）

序号	建设内容	产品/功能模块名称	建设形态	单位	数量	基础型	标准型	增强型	对应章节
32		家长端	软件	项	1	○	○	▲	

参 考 文 献

- [1] 陈丽, 徐亚倩, 杨阳. “互联网+教育”的方法论: 共享驱动创新[J]. 中国远程教育, 2024 (1): 27-34.
- [2] 龚卫东, 汤幸初, 陈浩. 云端学校建设的模式创新与实践效果——以深圳市云端学校为例[J]. 现代教育技术, 2022 (7): 118-126.
- [3] 龚卫东. 技术支撑的教学空间变革: 价值、逻辑与路径[J]. 中国电化教育, 2023 (12): 92-98.
- [4] 龚卫东. 深圳市云端学校: 以系统化思维开辟教育数字化转型新路径[J]. 人民教育, 2025(17).
- [5] 罗生全, 张雪. 教育数字化战略的中国方案: 定位、理念及行动[J]. 中国电化教育, 2023(1).
- [6] 田春. 现代教学空间的伦理关怀: 问题与进路[J]. 现代教育科学, 2023(1).
- [7] 高士娟, 刘中宇, 阎坚, 等. 基于云端一体的高校个性化教学空间探究——以中南大学为例[J]. 现代教育技术, 2023, 33(5).
- [8] GB/T 35274—2023 信息安全技术 大数据服务安全能力要求[S].
- [9] GB/T 36342—2018 智慧校园总体框架[S].
- [10] GB/T 37973—2019 信息安全技术 大数据安全管理指南[S].
-