

# 职业院校智慧校园规范

## (试行)

清华大学

教育部教育管理信息中心

2025年7月

## 目 录

前言 .....	1
1 引言 .....	3
2 总体要求 .....	4
2.1 意义与作用 .....	4
2.1.1 智慧校园对职业教育的意义 .....	4
2.1.2 智慧校园对职业院校的作用 .....	4
2.2 目标与原则 .....	5
2.2.1 职业院校智慧校园实施的总体目标 .....	5
2.2.2 职业院校智慧校园的实施原则 .....	5
2.3 内容与组成 .....	6
2.3.1 职业院校智慧校园的总体框架 .....	6
2.3.2 职业院校智慧校园的主要组成部分 .....	6
3 师生发展 .....	8
3.1 总体要求 .....	8
3.1.1 学生发展 .....	8
3.1.2 教师发展 .....	8
3.2 学生人工智能素养 .....	8
3.2.1 人工智能通识素养 .....	8
3.2.2 人工智能专业技能 .....	9
3.2.3 人工智能行业能力 .....	10
3.3 教师人工智能教学胜任力 .....	11
3.3.1 以人为本的理念 .....	11
3.3.2 人工智能社会责任 .....	12
3.3.3 人工智能知识与技能 .....	12
3.3.4 人工智能教学应用 .....	12
3.3.5 人工智能职业能力 .....	13
3.3.6 人工智能支持下的专业发展 .....	14
3.4 发展保障 .....	14
3.4.1 学生人工智能素养发展保障 .....	14
3.4.2 教师人工智能教学胜任力发展保障 .....	15
4 智慧教学 .....	16
4.1 总体要求 .....	16
4.2 课程教学 .....	16
4.2.1 教学设计 .....	16
4.2.2 教学实施 .....	16
4.3 教学管理与评价 .....	17
4.3.1 教学管理 .....	17

4.3.2 教学评价 .....	17
4.4 数智教学资源 .....	18
4.5 职业培训 .....	18
4.6 教学研究 .....	19
<b>5 智慧实践 .....</b>	<b>20</b>
5.1 总体要求 .....	20
5.2 智慧实训 .....	20
5.2.1 实训教学 .....	20
5.2.2 实训管理 .....	21
5.2.3 实训评价 .....	21
5.2.4 实训优化 .....	21
5.3 智慧实习 .....	21
5.3.1 实习准备 .....	22
5.3.2 实习过程 .....	22
5.3.3 实习管理 .....	22
5.3.4 实习评价 .....	22
5.3.5 实习优化 .....	23
5.4 仿真实践资源 .....	23
5.4.1 仿真实践资源的含义 .....	23
5.4.2 仿真实践资源的分类 .....	23
5.4.3 仿真实验资源 .....	24
5.4.4 仿真实训资源 .....	24
5.4.5 仿真实习资源 .....	24
5.5 智慧竞赛 .....	25
5.6 智慧双创 .....	25
<b>6 智慧服务 .....</b>	<b>26</b>
6.1 总体要求 .....	26
6.2 办事服务大厅 .....	26
6.3 智慧生活服务 .....	26
6.3.1 智慧住宿 .....	26
6.3.2 智慧餐饮与消费 .....	27
6.3.3 智慧健康 .....	27
6.3.4 智慧通行 .....	27
6.4 学生成长服务 .....	28
6.4.1 思政教育 .....	28
6.4.2 体育教育 .....	28
6.4.3 美育教育 .....	28
6.4.4 劳动教育 .....	29
6.4.5 行为教育 .....	29
6.4.6 家校共育 .....	29
6.5 教师发展服务 .....	29
6.6 自助终端 .....	30

6.6.1 综合业务自助服务机	30
6.6.2 智能文件柜	30
6.6.3 自助图书借阅机	30
<b>7 智慧合作</b>	<b>31</b>
7.1 总体要求	31
7.2 产教融合	31
7.2.1 产教融合发展	31
7.2.2 校企合作办学	31
7.2.3 专业数字化改造和智能化升级	32
7.3 职普融通	32
7.4 社会服务	33
7.5 国际合作	33
<b>8 数智治理</b>	<b>34</b>
8.1 总体要求	34
8.2 校务管理	34
8.2.1 学生信息管理	34
8.2.2 教职工管理	34
8.2.3 科研管理	34
8.2.4 校企合作管理	35
8.2.5 实训室管理	35
8.2.6 财务管理	35
8.2.7 资产管理	35
8.2.8 后勤管理	35
8.2.9 协同办公	35
8.3 数据治理	35
8.3.1 总体要求	35
8.3.2 顶层设计	36
8.3.3 数据管理	36
8.3.4 数据应用	37
8.3.5 数据质量	37
8.3.6 职业院校数字基座对接	37
8.4 学校智慧决策中心	38
8.4.1 校情决策支持	38
8.4.2 异常预警	38
<b>9 智能环境</b>	<b>39</b>
9.1 总体要求	39
9.2 智能网络环境	39
9.2.1 校园弱电系统	39
9.2.2 校园网络	40
9.2.3 物联网传感网络	40
9.2.4 网络信息服务	40

9.3	智能云资源环境	40
9.3.1	私有云服务	41
9.3.2	公有云服务	41
9.3.3	智能云运维	41
9.3.4	智能算力中心	41
9.4	智能教学环境	42
9.4.1	智慧教室	42
9.4.2	智慧实训室	42
9.4.3	产教融合智慧教学空间	43
9.4.4	产教融合智慧实习实训空间	43
9.4.5	产教融合智慧创新工坊	44
9.5	智慧图书馆（未来学习中心）	44
9.5.1	智慧图书馆（未来学习中心）的含义	44
9.5.2	智慧图书馆（未来学习中心）建设的基本要求	44
9.6	智能场馆	45
9.6.1	智能体育馆	45
9.6.2	职业体验馆	45
9.6.3	数字博物馆	45
9.6.4	数字艺术馆	46
9.6.5	数字科技馆	46
9.7	智能校园环境	46
9.7.1	智慧平安校园	46
9.7.2	智慧后勤与综合能源服务	47
9.7.3	数字孪生校园	48
9.7.4	智能运行中心	49
<b>10</b>	<b>基础支撑</b>	<b>50</b>
10.1	总体要求	50
10.2	人工智能基座	50
10.2.1	职业教育行业—专业大模型	50
10.2.2	AI 智能体	50
10.3	公共支撑服务	50
10.3.1	可信认证中心	50
10.3.2	应用管理中心	51
10.3.3	数据管理中心	51
10.3.4	开放协同中心	51
10.3.5	安全能力中心	51
10.4	可信教育数字身份	52
10.4.1	可信教育数字身份含义	52
10.4.2	可信教育数字身份应用要求	52
10.4.3	可信教育数字身份服务能力建设	52
<b>11</b>	<b>网络与人工智能安全</b>	<b>53</b>
11.1	总体要求	53

11.2 网络空间安全	53
11.2.1 计算机系统安全管理	53
11.2.2 网络空间安全防护要求	54
11.2.3 网络空间安全管理	55
11.3 网络安全系统与设备	57
11.3.1 用户统一身份认证系统的安全性	57
11.3.2 防火墙	57
11.3.3 入侵防御系统	57
11.3.4 防病毒系统	58
11.3.5 漏洞扫描系统	58
11.3.6 安全审计系统	58
11.3.7 流量监控系统	58
11.3.8 上网行为管理系统	58
11.3.9 WEB 应用防火墙	58
11.4 网络内容安全与舆情	59
11.4.1 网站安全	59
11.4.2 新媒体安全	59
11.4.3 其他内容安全	59
11.4.4 网络舆情	59
11.5 网络安全能力建设	59
11.5.1 网络安全风险的洞察力	59
11.5.2 网络安全风险防控能力	60
11.5.3 网络安全风险治理能力	60
11.6 数据安全	60
11.6.1 安全责任体系	60
11.6.2 分类分级管理	60
11.6.3 数据安全审计	61
11.6.4 数据安全技术	61
11.7 人工智能安全	61
11.7.1 人工智能安全治理原则	61
11.7.2 人工智能安全治理	61
11.7.3 人工智能伦理治理	61
11.7.4 人工智能治理制度	62
11.7.5 未来风险管理	62
11.8 密码应用	62
11.8.1 密码应用合规性要求	62
11.8.2 密码支撑能力建设	62
<b>12 体制机制与运行保障</b>	<b>63</b>
12.1 总体要求	63
12.2 发展体制	63
12.2.1 教育数智化领导力	63
12.2.2 组织机构	64
12.3 运行机制	64

---

12.3.1 规划与建设机制 .....	64
12.3.2 人员培训体系 .....	65
12.3.3 经费保障机制 .....	65
12.3.4 研究与发展机制 .....	65
12.3.5 组织协调协作机制 .....	65
12.4 保障措施 .....	66
12.4.1 数智化政策与规范 .....	66
12.4.2 数智化人力资源 .....	67
12.4.3 运维管理体系 .....	67
12.4.4 安全保障体系 .....	68
12.4.5 实施规范 .....	69
<b>13 评价指标 .....</b>	<b>71</b>
13.1 高等职业学校 .....	71
13.2 中等职业学校 .....	74
<b>14 附录 .....</b>	<b>77</b>
14.1 规范性引用文件 .....	77
14.2 术语与缩略语 .....	78

## 前言

以人工智能、大数据、云计算、物联网、5G、虚拟现实、区块链等为代表的新兴数智技术，正在深刻变革人类的生活、工作与学习方式。作为经济社会发展的新引擎，新质生产力正以前所未有的速度驱动各行业转型升级。在这一背景下，智慧校园已成为现代教育发展的关键基础，尤其在职业院校中，智慧校园正日益成为支撑教育教学改革，深化产教融合、校企合作，推动师生全面发展的重要环境。

教育部2020年6月15日正式发布《职业院校数字校园规范》（教职成函〔2020〕3号）（以下简称“原《规范》”），对职业院校科学规范地开展数字校园建设与应用起到了重要的指导作用。随着数智技术的飞速进步和职业教育快速发展，特别是为了深入贯彻中共中央、国务院《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》及教育部等部门《关于加快推进教育数字化的意见》《关于加快推进现代职业教育体系建设改革重点任务的通知》《关于实施中国特色高水平高职学校和专业建设计划（2025—2029年）的通知》精神，解决原《规范》无法适应当前的变化的问题，特此进行修订。

本次修订使用“智慧校园”，不再沿用“数字校园”，出于以下三方面的考量：

其一是**数智技术发展对教育的颠覆性变革趋势**：人工智能、大数据、云计算等新兴技术的飞速发展推动教育底层逻辑的改变，使得学校教育从知识传授和技能培养向素质能力重构和促进全面发展转变；数字校园侧重于数字化资源、网络环境和基本信息系统的搭建；而智慧校园则致力于为师生创设适宜的智慧教育环境，更加注重数据驱动和智能化应用。作为数字校园发展的高级形态，智慧校园涵盖了数字校园的全部功能，同时凸显了现代职业教育体系在数智化方向上的发展趋势与未来前景。

其二是**职业教育教学创新与智慧治理的迫切需求**：在教育教学方面，智慧校园依托人工智能和大数据分析，推动理实一体化的课程创新与教学互动，支持对全学习过程的多模态数据采集、分析与实时反馈，通过个性化学习与过程性评价的有机结合促进学生在探索和解决问题中提升专业技能和综合素养；在学校治理方面，通过数据融合和一体化管理平台的建设，旨在帮助学校实现精细化管理、精准化服务、科学化决策，为学校的高质量、可持续发展奠定坚实基础，推动学校治理能力和治理体系的现代化。

其三是从**“工具化”向“生态化”智能转型的必然要求**：智慧校园的发展不再局限于发挥数字技术的工具性作用，而是依托人工智能、大数据等新型技术，对智慧教学、智慧实践、智慧服务、智慧合作、数智治理、智能环境、基础支撑等方面的系统化整合，打破传统技术系统、业务流程、组织机构之间的隔阂，促进教育资源、服务和应用的高度协同，致力于创造一个全面感知、互联互通的智慧教育协同创新生态，使教育过程更加贴合学生的需求和教师的教学理念。

本次修订旨在适应新形势、落实新政策、顺应“人工智能+职业教育”发展趋势，对原《规范》内容进行重新组织和补充，其中：将原“教育教学”扩展为“智慧教学”与“智慧实践”两个章节，分别阐明了智慧校园基于人工智能的教学创新和实践环节的规范和要求，彰显了职业教育教学的实践特色；将原“数字资源”一章分解到“智慧教学”“智慧实践”和“智能环境”三个章节，强调数字资源对智慧校园教学和实践的服务和支撑作用；将原“管理服务”扩展为“智慧服务”和“数智治理”，“智慧服务”强调构建覆盖师生学习、生活、工作和发展的智慧校园服务生态，“数智治理”以原“管理服务”中的数据标准与中心数据库、校务管理等内容为基础新增学校智慧决策中心、数据治理部分，强调智慧校园发展过程中基于数据的教育管理与决策；将“智慧合作”独立成章，强调了数智技术支持下的产教融合和开放办学在职业教育现代化中的关键作用；将“支撑条件”修订为“智能环境”，强调整体智能环境生态的建设；将原“网络安全”扩展为“网络与人工智能安全”，增加了人工智能安全与伦理的相关内容，确保网络环境和人工智能技术应用的安全可靠和合规应用；新增“基础支撑”章节，强调对校内数智化设施和系统所必需的基础技术和平台的统一建设，推动构建上下融通的技术系统可持续发展新格局；将原“组织体系”修订为“体制机制与运行保障”，全方位保障智慧校园的建设与应用。

修订后的规范名称改为《职业院校智慧校园规范》，旨在促进职业院校从“数字校园的建设与应用”

转向“智慧校园的融合与创新”。《职业院校智慧校园规范》共包含十四个部分：引言、总体要求、师生发展、智慧教学、智慧实践、智慧服务、智慧合作、数智治理、智能环境、基础支撑、网络与人工智能安全、体制机制与运行保障、评价指标和附录。

本规范撰写的格式遵循国家标准 GB/T 1.1-2020 中规定的层次划分及其编号规则，采用“章”“条”“子条”和“子条下的条目”，以及段或列项的结构。本规范的每个部分根据内容的繁简程度，“段”或/和“列项”可能会出现在“章”“条”“子条”或“子条下的条目”下。

本规范由教育部职业教育与成人教育司指导，由教育部教育管理信息中心组织编制，教育部职业院校信息化教学指导委员会发布。

本规范参与起草单位：清华大学、山东大学、江南大学、北京师范大学、北京外国语大学、南京信息职业技术学院、浙江大学、包头职业技术学院、华中师范大学、华东师范大学、广东科技职业技术学院、湖南汽车工程职业大学、宁波职业技术大学、湖南铁道职业技术学院、新乡职业技术学院、克拉玛依职业技术学院、威海海洋职业学院、江西旅游商贸职业学院、扬州工业职业技术学院、常州机电职业技术学院、江苏食品药品职业技术学院、陕西职业技术学院、安徽工商职业学院、日照职业技术学院、宁波城市职业技术学院、广州职业技术大学、苏州职业技术大学、滨州职业学院、深圳职业技术大学。

本规范主要编制人：韩锡斌、石凌、周潜、张鹏、任怀德、葛连升、陈明选、宋继华、刘英群、孙善学、王钧铭、张紫徽、袁怡、吴砥、吴永和、曾文权、韩先满、贾琳、李米雪、蒋婷、朱华玉、张林、魏新、吴宏飞、刘仁有、张启明、石范锋、张伟、阮仁余、任锁平、方灿林、毛书朋、刘锐、万志伟、李绍中、孙秋瑞、王峰、李明月、焦宇知、范士喜、王刚、杨小兵、陈晓东、丁向东。

# 职业院校智慧校园规范

## 1 引言

在人工智能促进社会大变革的时代背景下，职业教育面临前所未有的挑战，以知识传授、技能训练为核心的教育体系正在向数智赋能学生素质能力重构、促进全面发展的智慧教育转型升级。如何创设一个多维融合的智慧教育环境，培养具备未来竞争力的技能人才，已成为职业教育领域亟待解决的关键问题。为了促进职业院校智慧校园标准化建设、可持续发展，特制定本规范。本规范主要适用于职业院校智慧校园的规划、建设与应用。本规范中的职业院校包括中等职业学校（含技工院校）、专科层次高等职业学校、本科层次高等职业学校等。

职业院校智慧校园在建设思想上，必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务。在建设目标上，需将其为国家级、省级、校级三级智慧教育公共服务平台体系中的学校级平台，面向未来职业教育发展，以开发学生智慧，培养职业能力和人工智能素养，满足师生多样化、个性化、精准化需求为核心目标，构建一个“全面感知、互联互通、数据驱动、精准服务”为核心特征的现代化教育及治理环境。在建设内容上，基于人工智能、大数据、云计算、物联网、5G、VR/AR/MR 等技术构建学、教、管、评、研、服务等环节和要素数智化的新型教育模式，实现价值重构、结构重组、流程再造、文化重塑，推动人才培养、学校治理和社会服务的高质量发展，实现教育链与人才链、产业链、创新链的深度融合。

职业院校智慧校园的内涵主要包括以下六个方面。

- a) 个性化学习与差异化教学：智慧校园通过全面感知学习者的特征与需求，结合数据分析与智能决策，为每位学生提供个性化的学习支持；在教学的设计、实施与评价等全过程全环节融入数智技术，优化教学内容与方法，实现因材施教，提升学生的职业能力和综合素养。
- b) 泛在灵活的学习与发展支持：智慧校园打破传统教育的时空限制，推动学习资源的开放共享。通过数字平台，学生可以在不同时间、地点、情境下进行自主学习、合作学习和终身学习。虚拟教室、在线课程、远程实训等资源的共享与开放，使学生能够在任何时候、任何地方获得丰富的学习支持，促进职业教育的普及化与社会化。
- c) 虚拟与现实相结合的工学实践环境：智慧校园利用虚拟现实、人工智能等技术，打造虚拟实训与实际操作相结合的工学环境，模拟真实的职业工作场景，增强学生的职业技能训练；提供跨专业和领域的实践机会，提升学生技术创新能力和岗位适应能力，助力其更好地适应职业需求。
- d) 数据驱动的协同治理：智慧校园通过大数据技术，构建多部门协同的治理体系，优化资源配置，提升学校的治理能力；通过数据融合和共享，实现学校管理精细化，支持从教学组织、监测评估、学生服务到后勤保障等全方位的精准决策，提升学校治理效能。
- e) 全方位的服务支持：智慧校园通过智能技术满足师生在工作、生活等方面的多样化服务需求；通过数据分析和智能推送，构建更为便捷的教育与生活环境，为每位师生提供量身定制职业发展建议和生活支持，提升师生的满意度和幸福感。
- f) 灵活的终身学习与高效的社会服务：智慧校园不仅为学历教育提供支持，还积极促进终身学习和职业培训的发展；通过建立数智化的职业教育服务平台，实现学历证书与职业技能等级证书有效衔接，为学生提供灵活的学习路径和职业发展机会。同时，智慧校园积极推动产教融合、校企合作、国际交流，提升学校的社会服务能力，助力地方经济、产业发展和大国外交。

职业院校智慧校园实施应通过数智化推动职业教育理念更新、模式变革和体系重构，实现职业教育现代化。坚持数智技术与教育教学深度融合的理念，注重全面提升学生人工智能素养和数智化职业能力，增强教师人工智能教学胜任力，促进学校改革与发展目标的实现。智慧校园建设与应用需依据学校发展战略和事业发展规划，将数智化提升至学校发展战略，并与其他战略融合，坚持按照以人为本、注重体验，应用为要、绩效导向，统筹规划、分工协作等原则进行，推动智慧校园不断发展。

## 2 总体要求

### 2.1 意义与作用

#### 2.1.1 智慧校园对职业教育的意义

新科技革命和产业变革驱动职业教育迈入智能时代，人工智能、大数据、物联网、云计算、5G、VR/AR/MR 等技术深度融合至职业教育全过程，重塑教育模式与人才培养体系。一方面，传统职业的工作方式、流程正在智能技术驱动下发生颠覆性的变革，新兴职业依托智能化环境发展壮大；另一方面，职业教育产教融合、校企合作、工学结合、理实一体持续深化，对教学内容、方式以及管理模式提出了更高要求。

智慧校园以数智技术为核心，通过智能决策和个性化服务，为职业教育构建开放、多样、个性化的办学模式和虚实融合的教学与实践生态，不仅打破物理空间的限制，更通过赋能人才培养、教师发展和学校治理，提高职业教育的质量和效率，从而增强职业教育的社会影响力和吸引力，助力教育强国和中国式现代化建设。

#### 2.1.2 智慧校园对职业院校的作用

智慧校园作为国家级、省级、校级三级智慧教育公共服务平台体系中的校级平台，通过数智技术的深度融合与应用，对职业院校的教学、实践、服务、合作及治理产生全方位的影响，提升职业院校的教育教学水平和管理效能，进而增强职业院校的核心竞争力。其核心作用包括以下方面：

##### 2.1.2.1 有利于人才培养质量的提高

通过重构教育场景，推动教学模式变革，提高人才培养质量。

- a) 创设立体交叉、多样互动、多元评价的智能教学环境，支撑虚拟仿真与远程实训、数据驱动的技能测评与智能评价，进而提高学生的人工智能素养，发展综合职业能力。
- b) 数智技术与教师双向赋能，人机协同育人；实现教学模式创新、学情精准诊断、及时反馈互动、个性指导，实现差异化的教和个性化的学，引导教师面向未来，实现角色转变和可持续发展。
- c) 服务国家经济社会发展和人的全面发展需求，产教融合、校企合作和工学结合，实现专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接，培养高技能人才。

##### 2.1.2.2 有利于教师教学研究与科研能力的提升

通过虚拟教研室、在线教师能力提升中心等赋能教师协同研究与构建发展的共同体。

- a) 利用人工智能开展数智化研修，帮助教师跨专业、跨学校、跨区域开展协作研究，交流经验、分享资源，促进“双师型”教师能力素质的持续提升。
- b) 借助人机协同的教学工具和平台，支持教师从基于经验的传统教学走向基于数据分析的精准教学，从总结性评价转向基于过程数据的动态评价。
- c) 提供智能协同科研，支持教师与企业、研究机构协作促进产、学、研一体化，支持学校与企业、政府和其他院校开展协同创新。

##### 2.1.2.3 有利于学校治理水平的提高

通过数据驱动和智能技术实现学校治理能力的提升。

- a) 整合各种分散应用系统，实现多因子统一身份认证，建立综合信息门户，支持校务全流程管理与一站式服务，提升服务效率与师生体验。
- b) 整合数据资源，建成学校大数据中心，打破因缺乏顶层设计、系统接口标准不统一等原因而形成的“信息孤岛”，实现各类数据的共享和交换，提升学校数据资产的质量，有效释放数据要

素价值。

- c) 构建人机结合、虚拟空间与现实空间一体化的教育治理体系，支持基于大数据的反馈和决策，实现扁平化管理，提升教育管理的参与度与透明性，提高学校决策的科学性与预见性。

#### 2.1.2.4 有利于校园公共服务和文化生活品质的改善

通过构建智慧校园生活社区，提升校园文化生活品质，促进优秀文化的传承与创新。

- a) 支持创建网上社区，整合数字图书馆、档案馆、博物馆、艺术馆等，创设丰富多样、虚实融合、开放共享的校园文化平台，以促进师生人文素养发展，提升校园文化生活品质。
- b) 提供网络公共服务和正版软件服务，营造诚信和自律的文化氛围。
- c) 引入智慧生活、智慧美育、智慧体育、智慧安保等，提升校园公共服务水平。

#### 2.1.2.5 有利于社会服务能力的增强

通过与政府、行业、企业等的高效互动、资源共创共享，助力学校社会服务能力实现质的飞跃。

- a) 服务区域发展：通过数智化赋能交流合作，充分整合区域内各类资源，实现区域内行业人才需求与学校人才供给的精准对接，助力市域产教联合体高效建设，推动行业产教融合共同体稳健发展，助力开放型区域产教融合实践中心高质量运营，为区域经济社会发展注入强大动力。
- b) 支撑产业发展：打破院校与产业之间的信息壁垒，实时精准获取产业行业最新需求，高效推介优质毕业生源，开放校内实训设施、科研成果等资源，提升技术创新能力，助力产业解决技术难题，推动产业转型升级。
- c) 推动全球开放合作：助力学校优质特色教育资源突破地域限制，向全球范围展示，积极吸引国际学生在线学习交流，促进国际合作办学，提升院校在国际职业教育领域的影响力，进而推动职业教育国际化进程，为教育对外开放贡献力量。

## 2.2 目标与原则

### 2.2.1 职业院校智慧校园实施的总体目标

充分发挥人工智能、大数据、虚拟现实等技术的优势，推动数智技术与职业教育的深度融合，提升师生的人工智能素养，创新教育教学模式，提高教学质量与效率，改进管理与服务流程，优化教育资源配置，提升校园文化生活品质，拓展对外服务的范围，引领学校现代化发展，为学校培养面向未来的技能人才提供支撑和保障。

### 2.2.2 职业院校智慧校园的实施原则

坚持以人为本、注重体验的原则：

- a) 落实立德树人根本任务，遵循职业教育规律，凸显职业教育特色，在人工智能等技术的应用与创新过程中注重人的全面发展，着力于学生职业素养养成和职业能力提升，提高职业院校人才培养质量，提升社会服务能力；
- b) 落实“师生是服务对象，不是管理对象”的理念，以服务师生成长与职业发展、适应现代产业发展需求为导向，优先满足师生的高频需求，注重学生综合素养、职业能力和终身发展能力培养，持续提升师生在智慧校园建设、应用和服务等方面的体验感、获得感、安全感和幸福感。

坚持应用为要、绩效导向的原则：

- a) 围绕学校教育教学、科研管理、师生发展、社会服务、产教融合、国际合作等关键领域的难点、堵点、痛点问题，提出解决方案，通过应用持续推进机构改革、业务流程优化再造、管理服务和制度创新等；
- b) 在智慧校园建设项目立项论证、实施和验收环节均应强化绩效管理，充分考虑是否提升了便捷性和效率、是否增强了管理服务效能、是否降低了管理运营成本。

坚持统筹规划、分工协作的原则：

- a) 将智慧校园建设纳入学校系统化、体系化的改革与发展战略中，与学校事业发展同步规划、同步实施、同步验收，强化统筹协调；
- b) 智慧校园建设与发展应贯穿学校全过程全领域，相关业务的数智化必须由各业务部门负责主导，在学校整体规划的指导下，进行分工协作，切实落实各部门的智慧校园建设责任和协同义务，应将各部门智慧校园建设任务完成及其绩效情况纳入学校考核体系。

坚持顶层设计、分步实施的原则：

- a) 智慧校园涵盖技术系统与组织体系两大范畴：技术系统需跨多部门、多系统进行统筹，强化进行顶层设计，制定数据标准，设计系统架构，妥善处理各系统间关系，以实现系统有效集成，确保系统的互联互通和数据的融合共享，从而构建一体化信息服务平台；组织体系涉及利益调整、组织变革，必须建立运行高效的智慧校园规划、实施、运行管理、安全保障的体制机制；
- b) 智慧校园是复杂的系统工程，在统筹规划、顶层设计的基础上，应依据优先次序、轻重缓急、经费投入等多重因素，分阶段确定智慧校园建设项目的实施策略及相应的改革任务，逐步推进、持续改进。

## 2.3 内容与组成

### 2.3.1 职业院校智慧校园的总体框架

职业院校智慧校园的总体框架如图 2-1 所示。通过基础支撑为学校智能环境和各类智慧应用提供基础性、通用性能力，智能环境为学校数智治理和各类智慧应用提供基本设施条件，网络与人工智能安全、体制机制与运行保障为智慧校园稳定运行提供技术保障和组织保障，推动学校实现数智治理，面向师生提供智慧教学、智慧实践、智慧服务、智慧合作等应用场景，最终实现师生发展目标。



图 2-1 职业院校智慧校园的总体框架

### 2.3.2 职业院校智慧校园的主要组成部分

师生发展是智慧校园建设与应用的最终目标。智能时代学生需要面向未来职业发展，具备良好的人工智能素养，成为数智社会的知识建构者、计算思维者、创意沟通者、创新设计者、全球合作者和数字公民，满足数智社会对技能人才的需求。智能时代职业教育教师需要以培养适应数智社会需求的技能型

人才为目标，积极与人工智能协同工作，全面提高自身人工智能教学创新能力，推动职业教育的教学理念、教学内容、教学方式和评价模式的革命性变革，持续提升职业教育人才培养质量和社会服务能力。

智慧教学以数智赋能学生的学习体验及专业能力、方法能力、社会能力和个性能力全面提升为目标，借助数智技术重塑教学空间，支持个性化学习，促进师生互动，优化教学过程。

智慧实践以学生职业技能培养为核心，通过数智技术联通工作场所与学校环境，形成虚实融合的实践学习空间，共享实践教学资源，开展源于真实生产任务的实践学习，助力学生技能提升。

智慧服务以师生为中心，依托数智技术构建“泛在化、智能化、云端化”的服务体系，优化办事服务流程，驱动多场景应用，提升智慧校园服务水平和师生体验。

智慧合作的核心目标是通过数智技术拓展学校发展新空间，通过数智技术及其相匹配的组织体系赋能学校与政府、行业、企业、科研院所、其他学校之间更高效地合作，更有效地支撑产业发展、服务区域经济、助力大国外交，达成教育链、人才链、产业链、创新链之间更深度的融合。

数智治理的核心目标是推进学校治理能力和治理体系的现代化，通过数据融合、互通共享实现数据驱动的管理流程再造和组织重构，提升科学决策与精细化管理水平。

智能环境是学校智慧校园各类应用所应具备的基本设施条件，实现各类教育资源的互联互通，为学校数智化转型升级提供底层能力，应按照标准先行、统一规划、统筹部署、集约化建设的原则实施。

基础支撑是校内数智化设施和系统所共用的基础技术和平台。学校应集成化建设基础支撑，促进学校内各类数智化设施、系统的组件联通、数据互通、应用协同、开放共享，推动构建上下融通的新型技术系统可持续发展新格局，赋能学校数字化转型、智能化升级。

网络与人工智能安全为学校数字化转型、智能化升级提供基础技术保障，通过维护网络空间安全、防范人工智能风险及隐私保护等确保学校数智化进程的平稳高效推进。

体制机制与运行保障是确保智慧校园建设有序推进与长效运营，形成技术、制度、人才协同发展的良性循环的关键，应强化统筹协调，充分发挥部门之间的协同联动效应，打破壁垒，高效推进智慧校园的智能化运行与发展。

## 3 师生发展

### 3.1 总体要求

#### 3.1.1 学生发展

为适应智能时代需求，职业院校学生需重点提升以下人工智能素养，具体包括：以人为本的人工智能意识、人工智能社会责任、人工智能知识与技能、数智化思维与行为、数智化协作与交流、数智化职业能力等方面。通过系统培养，使学生快速成长为数智社会的知识建构者、计算思维者、创意沟通者、创新设计者、全球合作者和数字公民，满足数智社会对高素质技能人才的需求。本章重点阐述学生人工智能素养要求，通过数智技术支撑学生的全面发展（参见本规范“6.4 学生成长服务”）。

#### 3.1.2 教师发展

职业院校教师作为职业教育教学改革的主力军，其人工智能教学胜任力是实现教育现代化、人才高质量发展和职业教育数字化转型、智能化升级的重要支撑。职业院校教师需重点从以下几个方面提升人工智能教学胜任力，具体包括：以人为本的理念、人工智能社会责任、人工智能知识与技能、人工智能教学应用、人工智能职业能力、人工智能支持下的专业发展等。职业教育教师应积极与人工智能协同工作，全面提升人工智能教学创新能力，实现职业教育的教学理念、教学内容、教学方式、评价模式的革命性变革，不断提升职业教育人才培养质量和社会服务能力。本章重点阐述教师人工智能教学胜任力的要求，通过数智技术支撑教师的发展（参见本规范“6.5 教师发展服务”）。

### 3.2 学生人工智能素养

职业院校学生的人工智能素养体系，可划分为通识素养、专业技能和行业能力三个层次：**通识素养**主要指学生在日常学习与生活中应具备的人工智能基础知识、基本意识与初步应用能力；**专业技能**层面聚焦于学生在专业课程学习中掌握并运用人工智能技术工具与方法解决专业问题的能力；**行业能力**则强调学生在实习实训或未来岗位中，能够综合运用人工智能技术支撑业务决策、优化流程与实现岗位创新的职业胜任能力。三层次共同构成人工智能素养的进阶路径，体现从普遍认知到专业运用再到行业适配的能力深化。

#### 3.2.1 人工智能通识素养

##### 3.2.1.1 以人为本的人工智能意识

- a) **人工智能感知意识**：认识到人工智能是由人类主导的，人类决策会影响人工智能的应用、人与人工智能的交互以及人类的学习、生活和工作方式等；认识到在使用人工智能辅助决策时，明确人类问责机制作为兼具法律效力与社会责任的原则，在涉及高风险决策时避免将人类的决策权让渡给人工智能；批判性地理解人工智能对人类社会的影响，并认识到人工智能可能带来的幻觉和潜在问题。
- b) **人工智能使用意愿**：具备在日常学习和生活中主动发现问题，并尝试运用人工智能技术进行辅助或改进的意识；对人工智能技术保持积极兴趣，愿意尝试将其应用于个人学习、生活提升等日常场景；了解人工智能技术的应用边界，具备初步辨别其合理应用场景的能力；具有利用人工智能技术进行自主学习、合作学习，实现创新和可持续发展的意识；坚信自己能够战胜人工智能学习实践中的困难与挑战，坚持通过人机协同提升效率。

##### 3.2.1.2 人工智能社会责任

- a) **人工智能伦理道德**：能够理解人工智能技术可能出现的道德风险（偏见、透明度、可解释性等）；能够理解人工智能技术的人类主导性，了解自主可控技术对国家安全的重要意义；能够尊重知

识与知识产权，认同信息劳动的价值，并确保人工智能的应用不侵犯他人权益；能够辩证对待他人观点与公共信息，理性发表个人观点，杜绝网络欺凌、网络失信等行为；能够在利用人工智能技术开展数智化活动的过程中自觉遵守数智社会公认的价值观念、道德责任和行为准则；关注人工智能技术对社会、环境等方面的影响。

- b) **人工智能法律法规：**树立正确的数智社会责任感，学习并遵守相关法律法规；了解依权限范围访问、存取数字内容的权利边界，尊重他人的知识产权；能够依据相关法律法规，正确处理数字内容开发、传播与使用之间的关系；能够根据人工智能领域相关法律法规，规范使用生成式人工智能及其他数智技术与工具，维护国家安全和社会公共利益，保护人类的合法权益。
- c) **人工智能安全意识：**具备数据安全常识，在日常生活中收集、存储、使用、传播自己及他人数据时，注重数据安全；具有利用技术或非技术手段防止自身或他人隐私泄露、被非法利用的意识；具有辨别违法和不良信息的意识，不听信谣言，能控制自己不去接触网络上的违法和不良信息；具备安全、健康地使用人工智能工具的意识，对因不当使用人工智能技术可能导致的不利影响保持警觉。

### 3.2.1.3 基础知识与技能

- a) **人工智能基础知识：**了解人工智能的基本概念和常见应用，初步认识其工作原理；了解人工智能技术的发展进程、基本现状及未来趋势；了解常见的人工智能工具（如语音助手、推荐系统等）在日常生活中的基本功能与使用方式；初步接触人工智能编程语言（如 Python），了解基础语法和简单逻辑，知道常见算法的功能和意义。
- a) **人工智能基本技能：**能够明确日常学习与生活中的信息需求，使用人工智能技术工具进行基本的信息检索、加工、整合与评价；能够借助人工智能技术探索新知识、新技能，尝试解决简单的实际问题，支持个人学习和生活的优化。

### 3.2.1.4 思维与行为

- a) **数智化思维：**了解计算思维的基本含义，初步掌握如何运用逻辑方式组织和分析信息，具备对问题进行简单抽象和分解的意识；在日常学习中，具备将已学知识类比迁移至新问题情境的意识，并能对学习过程进行基本反思。
- b) **数智化行为：**具有阅读、使用和创作文本、图片、音视频、交互式内容等多媒体信息的行为习惯；有利用人工智能等数智技术进行自主学习和合作学习的行为习惯；具有熟练运用即时通信软件进行高效社交沟通的行为习惯。

### 3.2.1.5 协作与交流

- a) **数智化协作：**能够在日常生活中使用基础的人工智能工具（如在线协作平台、智能助手等）进行信息共享和交流，提升与他人沟通的效率。
- b) **数智化交流：**能够利用数智化平台进行知识分享和问题解答；能够利用数智化工具组织或参与在线研讨；能够灵活使用人工智能及其他数字设备和平台与同伴、教师、家长等进行日常交流与互动。

## 3.2.2 人工智能专业技能

在人工智能通识素养的基础之上，学生还应在专业课程中系统掌握并有效应用人工智能相关技术与方法，即具备人工智能专业技能。以下内容进一步明确了学生在通识素养的基础上，在专业学习方面所应具备的人工智能专业技能。

### 3.2.2.1 以人为本的人工智能专业意识

- a) **人工智能专业感知意识：**在专业课程学习中能够推动负责任和包容性的人工智能设计和使用，

以助力人工智能的可持续发展。

- b) **人工智能专业使用意愿：**在专业课程中能够结合专业知识，主动利用人工智能工具或平台解决具体的学习或项目问题；在专业课程或项目中主动探索人工智能专业工具和方法，并愿意持续学习相关技能；能够在专业学习中辨识人工智能技术的适用性，意识到其在特定场景中的优势与局限，并作出适当选择。

### 3.2.2.2 专业思维与行为

- a) **数智化专业思维：**了解人工智能等数智技术在本专业领域的典型应用，能够结合所学知识开展基本的分析与创新性思考；能够运用人工智能工具开展专业问题分析、将计算思维方法应用于专业学习任务；能在与人工智能系统协同解决专业问题的过程中运用元认知能力，对全过程进行监控与反思。
- b) **数智化专业行为：**能够在课程项目或实践任务中整合人工智能相关成果，形成结构清晰的学习报告或展示内容；在专业学习过程中逐步形成主动使用人工智能技术分析、探索解决路径的习惯性行为；能够在不同专业学习任务之间实现有效的知识迁移，善于评估学习结果和技能运用效果，提出改进策略。

### 3.2.2.3 专业协作与交流

- a) **数智化专业协作：**能够在专业项目学习中，运用人工智能等数智技术（如协同设计工具、数据平台等）与不同专业背景的同伴高效沟通、合理分工，并协同推进任务执行。
- b) **数智化专业交流：**在专业学习过程中，能够借助智能助教、智能学伴等教育类智能系统进行有效互动，提升学习效率与任务完成质量。

### 3.2.2.4 专业能力

- a) **数智化专业知识：**理解人工智能在本专业中解决问题的流程；了解常用人工智能算法（如决策树、神经网络等），并能应用于本专业典型问题的解决；理解人工智能相关的背景知识、技术原理和实际适用边界，具备将知识与专业情境相结合的能力。
- a) **数智化专业技能：**能够在专业学习过程中结合实际情境，熟练使用人工智能工具进行信息的获取、管理、表达与交流；熟悉本专业常用的人工智能平台与工具，能够结合学习任务进行基础操作与应用；能基于已有专业知识开展内容创作、方案优化和信息发布，并在专业学习活动中展现初步的创造性问题解决能力；能够在项目实践中进行数据分析与模型构建，提高问题解决的效率与质量；具备将复杂问题抽象、建模并转化为计算逻辑结构的能力，借助数智工具实现技术性解决方案。

## 3.2.3 人工智能行业能力

学生在人工智能通识素养和专业技能的基础之上，还应掌握应对未来行业发展和岗位变化所需的综合能力，即人工智能行业能力，以更好地适应新技术驱动下的岗位要求和行业生态。以下内容进一步明确学生在不断演进的智能化工作场景中应具备的人工智能行业能力。

### 3.2.3.1 以人为本的人工智能行业意识

- a) **人工智能行业感知意识：**在实习实训中能够应用负责任和包容性的人工智能设计原则，为未来工作岗位的人工智能应用做好准备。
- b) **人工智能行业使用意愿：**在实习或职业场景中，能够基于实际岗位需求主动提出并尝试使用人工智能技术解决行业问题，体现职业主动性和技术敏感度；在接触实际工作任务或实习项目时，具备主动将人工智能方法引入行业实践的兴趣和热情，推动工作智能化；在行业实践中能够全面评估人工智能技术的应用可行性，识别其在特定岗位或行业流程中可能带来的挑战与风险，

形成审慎、专业的判断力。

### 3.2.3.2 行业思维与行为

- a) **数智化行业思维：**深入理解人工智能在行业实际场景中的应用，能够结合岗位需求提出具有创新性的解决思路与实践策略；能够在复杂行业实际问题中综合运用人工智能技术进行精准诊断，提出系统性、可实施的问题解决方案；能够将计算思维与行业实际任务深度融合，综合运用抽象、建模与自动化处理手段解决复杂问题，并优化工作流程；具备将所学技术和经验迁移至实际岗位的能力，能够在项目执行后系统反思应用成效与不足，持续优化职业实践。
- b) **数智化行为：**能够在真实工作场景中整合人工智能应用成果，形成面向岗位需求的专业报告或成果展示；在实习或岗位实践中具备持续应用人工智能技术进行问题诊断与方案优化的工作习惯，体现出技术驱动的职业适应力。

### 3.2.3.3 行业协作与交流

- a) **数智化行业协作：**能够在实习或真实工作场景中，熟练运用人工智能等数智工具进行项目任务管理，跨团队或跨部门协作，解决多因素参与的复杂问题，展现职业协同能力。
- b) **数智化行业交流：**在实训或岗位实践中，能够熟练运用智能系统进行任务协同、信息获取与决策支持，展现出良好的人机协作能力和数智环境适应能力。

### 3.2.3.4 行业能力

- a) **数智化行业知识：**理解人工智能在行业中的应用方式，掌握岗位所需的核心数智技术；能够在实际工作场景中选择合适的的人工智能工具与平台，完成技术应用与流程优化；掌握人工智能模型的基本原理与适用条件，能在真实项目中进行算法的选择、调整与部署，具备初步的应用开发与优化能力；具备将人工智能知识迁移运用于行业问题解决的能力，能够从多视角审视复杂任务，将人工智能理念融入到岗位实践中，探索新颖、高效的解决策略，以适应行业变革的趋势。
- b) **数智化行业技能：**能够在行业或岗位实践中综合运用人工智能等数智技术，高效组织与传播信息，分析问题、激发创意、设计解决方案并完成实践任务；能够利用数字媒体工具、网络平台及专业软件进行作品设计与呈现；基于人工智能技术的支持熟练开展系统性问题分析与精准诊断，归纳总结问题的核心要点，并构建具有针对性、可操作性的问题解决方案；能在业务场景中基于人工智能技术优化流程，推动问题解决方式的创新转型，提升组织智能化水平；具备计算思维视角，能系统表达技术方案并高效调动数智资源完成任务；具备信息安全意识与风险应对能力，能综合运用相关技术与政策保障业务系统的安全稳定运行。

## 3.3 教师人工智能教学胜任力

### 3.3.1 以人为本的理念

#### 3.3.1.1 人工智能感知意识

- a) 对人工智能的应用持批判性态度，能意识到使用人工智能工具时保持人类能动性的重要性；
- b) 认识到过度依赖人工智能会削弱批判性思维能力和人类能动性；
- c) 意识到在设计和使用人工智能系统的关键步骤中采取基本措施保护人类能动性的重要性。

#### 3.3.1.2 人工智能价值认识

- a) 了解人工智能技术对经济和产业发展的影响，以及对推动职业教育内涵发展和人才培养模式变革的作用；
- b) 认识到人工智能技术的有效应用在创新教学模式、提升职业教育质量、推动职业教育教学改革

中的重要作用；

- c) 认识到学生将成为数智社会的技能人才，并以此为目标开展教学活动；
- d) 理解人工智能素养是智能时代教师专业素质的重要组成部分。

### 3.3.1.3 人工智能使用意愿

- a) 了解人工智能技术的功能和作用，并具有在教育教学中主动使用人工智能技术的意愿和兴趣；
- b) 关注人工智能技术的最新进展，积极主动地将其应用于职业教育的人才培养中；
- c) 能够适应新技术的快速迭代，具备持续学习、技术筛选与快速应用的能力，确保教学与产业需求的同步更新；
- d) 坚信自己能够战胜人工智能教学实践中的困难与挑战，积极主动地开展人工智能教学实践。

## 3.3.2 人工智能社会责任

### 3.3.2.1 人工智能伦理道德

- a) 在利用人工智能等技术的过程中自觉遵守数智社会公认的价值观念、道德责任和行为准则；
- b) 遵循正当必要、知情同意、目的明确、安全保障的原则使用人工智能等技术产品和服务，尊重知识产权，确保人工智能的应用不侵犯他人权益；
- c) 尊重他人观点与公共信息，理性发表个人观点，遵守网络传播秩序，利用网络传播正能量。

### 3.3.2.2 人工智能安全意识

- a) 具有利用技术或非技术手段防止自身或他人隐私泄露、被非法利用的意识；
- b) 在日常生活和工作中对学生、家长及他人数据进行收集、存储、使用、传播时，注重数据安全保护；
- c) 具备安全、健康地使用人工智能工具的意识，能有效辨别和应对网络风险。

## 3.3.3 人工智能知识与技能

### 3.3.3.1 人工智能基础知识

- a) 了解智能时代技能人才培养对人工智能技术的需求；
- b) 理解利用人工智能开展教学的基本概念和理论，并动态更新相关的知识体系；
- c) 掌握人工智能环境下的教学设计模式；
- d) 掌握专业相关的人工智能教学资源 and 教学工具的特点、作用和使用场景等；
- e) 理解职业教育中人工智能教学效果评价的理论与方法；
- f) 掌握人工智能教学方法和工具、熟悉人工智能算法和模型等。

### 3.3.3.2 人工智能基本技能

- a) 熟练使用计算机、智慧教室、移动终端等常用的数智化硬件设施；
- b) 熟练操作常用的人工智能工具、软件、平台；
- c) 具备构建人工智能知识库的能力；
- d) 具备数据处理与分析能力，能够根据教学需要训练模型，并进行调试优化。

## 3.3.4 人工智能教学应用

### 3.3.4.1 教学设计

- a) 运用人工智能等数智工具分析学生的认知水平、学习能力、学习风格和学习特点；
- b) 结合行业岗位能力需求设计融入人工智能的教学目标；
- c) 根据人才培养目标和学生特点设计融合数智技术的个性化教学策略和教学活动；

- d) 掌握职业教育中智能教学环境的特点与选择方法，创设虚实融合的学习环境；
- e) 依据教学目标重构教学内容，设计混合式教学方案，开发支持师生互动和自主探究的数智化课程与资源。

#### 3.3.4.2 教学实施

- a) 依据教学目标、教学策略要求为教学活动的组织实施做好充分准备，如选择合适的人工智能教学平台或工具、准确的教学资源、设计学习任务等；
- b) 在人工智能等数智技术的支持下，灵活运用数智化教学方法或模式开展课堂教学和实训教学；
- c) 借助人工智能及其他数字工具与平台呈现教学内容，确保内容的科学性；
- d) 借助人工智能等数智技术组织教学活动，如在线学习、在线讨论等，提升学生的参与度和交流主动性；
- e) 根据不同学生水平，借助人工智能等数智平台制定个性化教学路径；
- f) 指导学生在课内外利用人工智能或其他数字工具开展自主学习，帮助学生掌握自我指导和管理学习进度的方法；
- g) 借助人工智能等数智技术收集学生反馈，改进教学行为，优化教学环节，调控教学进度；
- h) 有效利用人工智能等数智技术，发现学生学习差异，开展针对性指导。

#### 3.3.4.3 教学评价

- a) 借助人工智能等数智技术采集多模态教学过程数据和学生学习数据，并进行分类、储存和管理；
- b) 借助人工智能等数智技术对学习数据进行分析，通过可视化工具呈现学业数据分析结果并进行合理解释；
- c) 基于数据分析结果，为学生提供精准、个性化的学习反馈，助力学生学习；
- d) 对人工智能等数智技术在教学中的应用价值和效果进行评价与反思；
- e) 运用人工智能等数智平台追踪学生知识与技能掌握情况，形成可视化的学习档案。

#### 3.3.4.4 协同育人

- a) 利用人工智能等数智技术与行业专家、兼职教师等协作开展人工智能教学；
- b) 利用人工智能等数智技术与资源实施课程思政教学；
- c) 利用人工智能等数智技术与资源辅助开展多种形式的心理健康教育、美育、劳育活动；
- d) 利用人工智能等数智技术与相关人员共同开发教学资源、设计教学活动；
- e) 利用人工智能等数智技术与教育技术专家共同探索技术在教学中的应用。

### 3.3.5 人工智能职业能力

#### 3.3.5.1 人工智能专业知识

- a) 掌握人工智能等数智技术与专业知识和教学理论有机结合的方法；
- b) 掌握人工智能等数智技术有效融入教育教学活动的方法。

#### 3.3.5.2 人工智能职业技能

- a) 借助人工智能等数智技术实时追踪行业最新发展动态，精准把握技术发展趋势；
- b) 利用虚拟仿真教学资源构建沉浸式实验实训环境，实现理论教学与实践操作的深度融合。
- c) 利用人工智能等数智技术指导学生开展专业实践活动；
- d) 利用人工智能等数智技术指导学生参加本专业相关的职业技能竞赛；
- e) 利用人工智能等数智技术结合专业特点系统开展创新创业教育和就业指导，帮助学生把握智能时代职业发展趋势，培养学生在数智化岗位的就业竞争力；
- f) 具备信息安全防护意识，熟悉网络安全法规，了解加密、访问控制等安全防护技术，能够识别

和防范数智化业务中的安全风险。

### 3.3.6 人工智能支持下的专业发展

#### 3.3.6.1 基于人工智能的教学研究

- a) 利用人工智能等数智技术记录、分析和解决教学中的问题；
- b) 识别和确定教学过程中的需求问题，开展人工智能教学应用研究；
- c) 评价人工智能等数智技术的教学应用效果，优化教育教学过程。

#### 3.3.6.2 基于人工智能的教学创新

- a) 利用人工智能等数智技术与资源，对个人教学实践进行反思，持续改进教学；
- b) 针对人工智能在教学应用中的突出问题，开展专项教学研究活动；
- c) 利用人工智能等数智技术与资源，创设虚实融合的学习环境，推进校企协同育人，实现教学过程与生产过程深度对接。
- d) 利用人工智能、虚拟现实、物联网、5G 等技术，构建智能化的实验、实训、实习教学环境。

#### 3.3.6.3 基于人工智能的终身学习

- a) 借助人工智能等数智环境，系统培养自主学习能力。
- b) 借助人工智能等数智平台，开展终身学习，促进个人可持续发展。

#### 3.3.6.4 人工智能支持专业发展

- a) 积极参与人工智能等数智技术的教学能力培训与学习，提升人工智能素养；
- b) 积极参与职业教育数智技术的教学应用赛事，探索人工智能在专业教学中的融合应用；
- c) 借助人工智能等数智技术与行业、企业专家保持常态化联系，持续完善专业知识结构，提升职业技能水平。

### 3.4 发展保障

#### 3.4.1 学生人工智能素养发展保障

为了持续提升学生的人工智能素养，帮助学生适应智能时代的需求，学校应从基础设施建设、人才培养模式改革、网络安全教育、家校合作、评估与反馈等方面建立保障措施。

- a) 全面升级校园智能化基础设施（网络、算力、终端等）。推进智能教学环境建设，部署虚拟仿真实训系统，开发沉浸式课程资源包；推进课程体系重构，构建 AI+X 跨专业课程；完善智能学习支持，构建自适应学习推荐引擎，动态生成个性化知识图谱与成长路径；建立技术帮扶机制，搭建智能导师平台，提供 7×24 小时学习支持，确保全体学生平等获取 AI 学习资源。
- b) 将人工智能素养作为关键能力纳入人才培养方案，构建“通识素养—专业技能—行业应用”三层递进式课程体系，贯通“普及 AI 基础与伦理认知→强化 AI+专业融合应用→开展企业真实项目实战”的能力发展路径，系统提升学生在智能产业中的核心竞争力与职业发展潜力。
- c) 鼓励学生参与各类数字项目、编程比赛等实践活动，提升学生人工智能素养和创新能力。
- d) 开展网络安全教育，引导学生安全、负责任地使用数智技术，增强学生防范网络欺凌和保护个人隐私的意识。
- e) 建立智能化家校协同平台，实现学生学习与成长数据的动态共享，提升家校共育实效。
- f) 为学生构建健康、安全的数字生态环境，制定科学的数字设备使用规范，加强网络内容监管，引导学生养成健康、科学的数字生活习惯；依托智能行为分析系统，对学生的数字行为进行常态化监测，识别重点人群并建立动态关注机制，通过分级预警、个性化辅导和家校协同干预，持续提升人工智能素养教育成效。

- g) 建立完善的人工智能素养评估体系，将人工智能素养发展情况纳入学生成长数据库，定期对学生的的人工智能素养进行全面评估，根据评估结果及时调整培养策略。
- h) 建立学生学习和成长数据库，通过多维度数据分析（学业表现、兴趣特长、职业倾向等），结合数智技术，实现从学业规划到职业发展的全周期精准赋能。

### 3.4.2 教师人工智能教学胜任力发展保障

为了持续提升教师的人工智能教学胜任力，学校应从组织机构、技术培训、支持服务、能力测评、激励措施等方面建立保障措施。

- a) 设置教师发展的专门机构，配备教育技术、教师发展等方面的专门人员，为教师提供系统化、个性化的支持与服务。
- b) 制定教师人工智能教学胜任力提升工作方案，因地制宜打造具有校本特色的教师研修活动，开展人工智能教学应用的专题培训，通过线上线下相结合的讲座、工作坊、研讨会、课堂观摩等方式常态化地开展人工智能教学胜任力提升活动。
- c) 采用“分层培训+产教融合”的策略，培养各层次教师的人工智能教学胜任力，构建全员基础与专业技能并举、校企协同的双师型团队。
- d) 面向教师的典型教学应用场景，提供数智化资源制作、课程设计、教学实施与评价等方面的指导、支持和服务，推动教师立足真实场景开展人工智能教学实践创新。
- e) 搭建产教协同虚拟教研室等校企双向交流平台，重点围绕人工智能教育应用场景开发、课程资源共建等核心领域，推动专职教师与行业专家深度合作。
- f) 引导企业力量参与教师发展资源开发，鼓励教师将企业项目经验(如通过人工智能优化工业生产流程等)转化为教学案例，汇聚优质资源，构建多元参与、动态更新的教师发展资源体系。
- g) 制定人工智能应用规范与指南，指导教师的人工智能应用，明确教师在教学数据质量方面的职责，提升人工智能用于资源获取、分析和应用等的规范程度。
- h) 依托国家职业教育大数据中心，推进多平台、多终端的教师学习数据整合归集，建立数据驱动的教师成长数据库，持续跟踪诊断教师人工智能教学胜任力的发展状况，利用人工智能和大数据技术，精准推送学习资源，满足教师的个性化发展需求。
- i) 构建完善教师的教师人工智能教学胜任力画像，并进行持续跟踪评估，定期发布测评报告，形成数据驱动的教师人工智能教学胜任力提升路径。
- j) 建立教师人工智能教学应用的动态评估机制，将教师人工智能教学胜任力纳入教师评价考核范畴，定期评估教师在人工智能教学应用中的表现，鼓励教师积极参与校内外各种人工智能教学实践与研修活动。

## 4 智慧教学

### 4.1 总体要求

教学是人才培养的核心环节。智慧教学以培养学生创新思维和综合素质、推动教学模式变革与创新为目标，改变单一讲授、简单训练为传统的教学模式是关键，数智赋能是手段。

- a) 运用数智技术重塑“学校教室+虚拟课堂+企业车间”教学空间。
- b) 借助数智技术推动个性化学习、差异化教学、精准化管理、智能化评价、虚拟化教研。
- c) 围绕教学中的核心问题、关键能力，推动教学模式从传统单向传授向互动式、精准性转型。
- d) 结合大模型技术构建智能助教和智能学伴，促进师生机互动，引导学生通过探究、协作、分享、解决问题等开展深度学习。
- e) 构建“数据驱动+学情分析”的个性化学习路径，支持对全学习过程的多模态学习数据采集、分析，智能推荐适合的教学资源，优化教学过程，实现实时反馈、精准评估和个性化学习。
- f) 实现教学向“问题引领、多元互动、人机协同、因材施教”转变，全面提升学生的学习体验及专业能力、方法能力、社会能力和个性能力方面的学习效果。

### 4.2 课程教学

#### 4.2.1 教学设计

- a) 人工智能辅助学情分析：借助人智能工具收集学生的历史学习记录（如考试成绩、课堂表现、作业完成情况、技能练习情况等）进行学习问题诊断，分析学生的知识技能掌握情况，识别学生的学习进度和学习困难，教师根据人工智能提供的学情分析报告进行有针对性的教学设计，优化课程内容和教学方法。
- b) 人机协同设计教学方案：借助职业教育行业一专业大模型赋能提炼课程的核心问题、关键技能，动态绘制知识图谱和能力图谱，基于学情分析、课程内容和教师教学风格，由人工智能为教师生成和推荐多元的教学策略和教学方法，减轻教师的备课负担。
- c) 人工智能推荐教学资源：根据专业对应的行业趋势和需求，借助职业教育行业一专业大模型选择最新的行业案例、技术和工具，更新和丰富教学工具和资源；根据课程内容、教学需求和学情分析结果，推送恰当的学习平台、在线课程、参考资料、工具、案例、模型等符合学生学习水平和进度的学习资源。

#### 4.2.2 教学实施

- a) 混合教学：通过网络教学空间支持教师开展课堂内外、线上线下多维互动的混合式教学，支持学生进行多种模式的知识学习和技能训练。
- b) 智能课堂管理：智能助教实时收集并分析学生学习行为数据，协助教师管理学生的学习进度、学习状态和课堂互动，支持教师动态调整教学进度和优化教学策略。
- c) 智能辅导与及时反馈：智能助教提供答疑辅导与及时反馈，给予针对性教学干预。
- d) 学生自主学习支持：智能助教分析个人学情，根据学习进度、学习风格、学习偏好、学习习惯等为不同学生提供差异化的学习方案、路径、任务和资源，支持学生自主学习。
- e) 在线交流：通过在线答疑和讨论区，增强学生之间、师生之间的交流与互动。
- f) 虚拟职业导师与行业专家指导：虚拟职业导师与行业专家提供课程内容相关的真实行业案例与经验，帮助学生了解知识点、技能点在行业、职业中的具体应用，帮助其明确学习方向。

## 4.3 教学管理与评价

### 4.3.1 教学管理

- a) 教学管理应通过信息管理和过程管理对教学管理工作中主要教学活动进行数智化支持，包括专业设置、人才培养方案、学籍管理、教学任务、选课排课、教材选用、考试成绩、毕业审查和教学评价等，实现教学管理的规范化和科学化。
- b) 教学管理应支持对各类学生、学员的管理服务，包括全日制学生、在职研究生、半工半读学员、培训学员、国际学生等。
- c) 教学管理应支持职业资格证书和职业技能等级证书的管理，对学生在校内外依法依规取得的学历证书和职业技能等级证书所体现的学习成果进行认定、积累和转换等方面的支持，实现学习成果可追溯、可查询、可转换，为技术技能人才持续成长拓宽通道，支持统一的网上学历证书和职业资格证书查询服务。

### 4.3.2 教学评价

教学评价是影响学与教的关键环节，建立基于大数据和人工智能支持的教学评价机制，通过系统化的方法和标准，对教师的教学过程、效果及学生学习成果进行评估，衡量教师的教学能力、课程设计、课堂管理及学生参与度，旨在发现问题、优化教学策略、促进学习改进、提升教学质量。

数智赋能的教学评价应围绕专业人才培养目标和课程教学目标，制定教学评价标准，实现涵盖教学全过程的数据采集和管理，为教师教学改进、管理者科学决策提供依据。

- a) 通过智能教学环境实现全过程、全要素、伴随式的教学行为数据采集，绘制多层次、多维度、综合化的教师教学精准画像，开展教师教学评价，支持教师改进教学。
- b) 基于教学行为、学生成绩、学生评价、教研室评价、企业评价等维度的数据开展课程教学评价，支持课程改革。
- c) 针对专业、教师、学生等不同主体开展覆盖培养目标、专业设置、课程与资源、教学运行、校企合作、保障条件等多个方面情况的整体教学质量检测和分析评价，为教学管理者的决策制定提供支持，改进学校整体教学效果和人才培养质量。

数智赋能的学习评价应根据专业定位和课程教学目标，从检测知识记忆、操作流程的总结性评价，转向数智赋能的过程性、增值性、综合性评价。数智赋能的学生学习评价利用智能评价工具对学生的思维能力、职业技能、知识掌握、教学目标达成度与学习增值等维度进行评价。

- a) 思维能力评价。通过问题解决、案例分析、项目成果等复杂任务评价学生知识整合、逻辑思维与创新能力。采用人工智能动态测评、智能数据分析工具，收集分析学生在讨论、写作或问答中的语言表达，评估其批判性思维、创新思维能力；基于人工智能的动态测评工具，根据学生答题情况调整题目难度，评估其高阶思维能力。
- b) 职业技能评价。人工智能可以辅助教师开展技能测评，考查学生在实际操作、项目完成中的表现及技术应用熟练度。可以通过数据采集、图像识别、动作捕捉、语音识别等技术，评估学员的操作精确度、熟练度及安全性。将教师经验与人工智能测评相结合，从而更加准确高效地评估学生的职业技能水平。
- c) 知识掌握评价。通过在线测试平台自动批改作业并提供针对性反馈，帮助学生查漏补缺；利用人工智能生成个性化题目，评估学生对知识点的掌握程度；基于大数据分析学生的学习轨迹、资源使用情况，识别学生知识薄弱点。
- d) 目标达成度与学习增值评价。基于智慧教学平台采集反映学生学习起点水平的学情分析数据、学习过程的动态数据，学生在课堂学习等的表现性数据，以及学习效果的成长数据进行综合分析，检测学习目标的达成度和学习的增值水平。

#### 4.4 数智教学资源

本规范中的数智教学资源包括媒体素材、试题、试卷、课件、案例、文献资料、网络课程、教学工具软件（包括教学APP）、数字教材、数字人、教学智能体等。

- a) 媒体素材是传播教学信息的基本材料单元，可分为六种：文本类素材、图形/图像类素材、音频类素材、视频类素材、动画类素材和三维模型类素材。
- b) 试题是测试中使用的问题、选项、正确答案、得分点、解题思路和方法、输出结果等的集合。
- c) 试卷是用于进行多种类型测试的典型成套试题，也可以借助人工智能随机生成。
- d) 课件是对一个或几个知识点进行呈现的多媒体材料或软件，分为助讲型课件（如教师使用的PPT讲稿等）、助学型课件（如学生学习的视频等）。随着互联网和移动终端的普及应用，基于手机的短视频被大量采用，这类课件称为微课件。
- e) 案例是指由各种媒体元素组合表现的具有现实指导意义和教学意义的代表性事件或现象。
- f) 文献资料是指有关教育方面的政策、法规、条例、规章制度，对重大事件的记录、重要文章、书籍等。
- g) 网络课程是通过网络表现的教学内容及实施的教学活动的总和，包括网络辅助课程、混合课程和在线课程三种形态。在线课程又有大规模开放在线课程(MOOCs)、小范围开放在线课程(SPOCs)等形式。
- h) 教学工具软件是基于PC和移动终端（包括手机）开发的支持学习、教学和管理的小工具、小软件。基于手机等移动终端的教学工具软件表现形式为各种App，如翻译词典、思维导图工具、图像编辑工具、视频编辑工具、数学公式编辑工具、课件制作工具、几何画板、数学建模与仿真工具、基于物联网的信息采集工具、智能型交互学习与实验工具等。
- i) 数字教材是一种融合多功能资源、具备高度可接近性、支持个性化学习的学习工具，能够通过计算机及其他电子设备（如平板电脑、电脑、电子书阅读器、手机等）获取，以数字形式呈现，可以与活页式教材、工作手册相结合。数字教材融入视频、音频、动画、VR/AR/MR、交互式练习等多样化的学习资源，并通过自我评估等功能支持个性化和进阶学习。借助数智技术，智能化的数字教材提供更加智能的学习服务，如自动资源匹配、智能答疑、个性化学习评估和学习规划等。
- j) 数字人是指通过虚拟技术创造的模拟人类形象，通常基于生成式人工智能和虚拟现实或增强现实等技术，具有交互能力并能够用于教育领域的多种场景。数字人在教育中的角色可以非常广泛，既可以扮演虚拟教师、导师、助教，也可以作为虚拟同学、模拟角色，帮助提升学习体验。
- k) 教学智能体是一种结合人工智能技术、机器学习和自然语言处理能力的教育工具，通常以语音助手或基于聊天界面的形式呈现，用于提供个性化的学习支持和辅导。它能够根据学生的学习行为、成绩和兴趣，通过算法分析定制学习计划，帮助学生解决问题并提升学习效果。

#### 4.5 职业培训

- a) 以数智技术为支撑，探索职业培训数智化新形态，推动培训方式变革创新。面向社区、行业、企业、其他教育机构开放资源，提供基于互联网的学历证书和职业技能等级证书互通衔接的查询服务，提升学校面向社会提供职业培训服务的能力，满足全民终身职业发展需求，提高学习者就业、职业发展、生活水平。
- b) 为学习者提供持续在线学习与培训服务，支持学校在线开展社区终身学习、新业态新模式从业人员技能培训、职业技能培训、高新技术培训、公益性培训、专业提升拓展型培训、岗位资格认证型培训、培训与学历（位）结合型培训等活动，形成覆盖多领域、多群体的多元培训格局；建设线上基础教育劳动教育资源和服务平台，设置线上技能展示、互动及职业体验专区，引导公众关注、学习技能，投身技能报国，营造劳动光荣、敬业求精的社会风尚。

- c) 在线职业培训服务包括职业培训的在线管理和在线教学活动支持，后者与学校学历教育在支持学生学习、教师教学以及课程建设方面有共同之处，应统一规划，共建共享。

#### 4.6 教学研究

- a) 整合学校教研相关数据，支持日常教研的各个环节管理，运用人工智能及其他数字工具，为从事教学研究的教师和学生提供教研资源调度和信息服务支持，实现项目管理、经费申请、成果申报等流程的自动化，减少人工操作，提高工作效率；基于历史数据和实时数据，开发智能决策辅助工具，帮助管理部门制定更科学的教研政策和资源配置方案，为学校教研管理部门提供教研管理决策支持。
- b) 搭建网上协同平台、网上学术空间等平台，运用人工智能及其他数字工具，根据教师的研究方向、兴趣点及历史行为，智能推荐相关文献、会议、项目合作机会等，支持教师各种类型的教研活动，探索教学规律和教学方法的创新，支持教师之间的合作研究和教研能力的持续提升。
- c) 构建产学研用合作与协同的智能化环境，支持教师应用数智技术与行业、企业开展技术开发、产品设计、工艺改进等研究活动，将研究成果转化为教学案例应用于教学。

## 5 智慧实践

### 5.1 总体要求

智慧实践的核心目标是基于职业教育国家教学标准体系,依托人工智能、云计算等新一代信息技术,构建职业教育新型实训、实习空间。具体要求包括:支持真实生产场景转化,能运用数字孪生、人工智能、VR/AR/MR 等技术,将企业真实生产任务转化为实训教学任务,实现企业真实生产过程与学校教学过程的无缝对接;支持虚拟实训空间建设,突破物理空间限制,助力学生进行“从零到一”的实践创新;支持远程协同,通过远程协作系统实现个性化学习,推动校际实验实训资源共建共享,服务终身学习需求;支持智能评价,能基于实训、实习过程数据,对教学质量和技能水平进行动态评估,助力形成“教学—实践—优化”闭环。

### 5.2 智慧实训

应充分利用人工智能技术及能力图谱,构建虚实结合的实训体系,实现职业技能标准与实践训练的精准对接。开展基于大模型的智能技能评估,自动分析学生实训表现,提供个性化改进建议。基于AI+VR/AR/MR 技术创建仿真实训环境,使学生在虚拟场景中模拟完成真实工作任务,破解实训过程中的“高投入、高难度、高风险、难实施、难观摩、难再现”问题,提高实训效果和就业竞争力。基于能力图谱构建企业技能需求库,实现学校实训内容与企业岗位技能要求的智能匹配,提升实训的针对性和实用性,推动校内实训场景的持续优化与迭代。

#### 5.2.1 实训教学

- a) 实物实训:构建实物实训的数智化环境,依托多源数据感知与全流程数智化追踪技术,实现实训过程的可视化监测与闭环管理,有效破解传统实训量化难、追溯难等痛点。
- b) 仿真实训:构建仿真实训环境,支持学生技能训练中的认识观摩、教学演示、互动操作、考核评价,解决实训教学中“进不去、看不见、动不了、难再现”难题。
- c) 半实物虚拟仿真实训:构建基于真实生产设备的半实物虚拟仿真实训系统,整合真实生产设备模块与三维可视化反馈系统,支持学生真实操作过程与虚拟仿真结果的实时联动呈现,实现安全、高效、低成本的专业技能训练。
- d) 数字孪生实训:构建真实生产场景的数字孪生体,通过在数字孪生体上进行操作并与真实设备实时交互实现“远程操作+真场执行”,支撑学生远程控制、机器执行与运转、数字孪生平台可视化反馈的实训教学,解决设备昂贵、实训工位不足等实训痛点;构建基于三维测绘、参数化建模、数据对接等完整工作流程的数字孪生实训体系,培养学生从物理设备到数字模型的转化的拓展能力;构建生成机理式数字孪生创新平台,支持数字化设计或工程,助力培养学生“从零到一”实践创新能力。
- e) 双师+人工智能指导:通过深度融合人工智能、5G视频通信和云计算等新一代信息技术,构建开展学校教师、企业导师、智能助教的协同指导。
- f) 人工智能辅助实训与反馈:推动教学规划智能化,运用人工智能技术开展实训教学设计,生成个性化实训方案,解决传统教学设计效率低、针对性弱的问题;推动教学工具智能化,将行业—专业大模型作为实训工具开展实训教学,突破传统教具功能单一的局限;基于人工智能及其他数字工具完整记录学生的实训操作和技能训练过程,实时分析学生的技能操作水平,提供有针对性的建议和反馈。

### 5.2.2 实训管理

- a) 资源调度：建设智能化校级实训管理平台，整合校内外实训资源，实现跨场所调度与实训任务高效协作；支持全天候开放运行，为学生提供灵活的学习与操作时间；通过远程控制和实时反馈，实现对实训过程的全程监控和管理。
- b) 实训数据管理：建立统一的数据采集与分析机制，打通多实训平台的数据联通，实时采集实训行为、学习轨迹和资源使用记录，并依托分析工具实现数据驱动的管理决策。
- c) 教学流程管理：基于人工智能等新技术，优化涵盖学生创新创业教育、职业技能竞赛组织、开放实训室管理、实训教学档案管理及学生学习成效评估等方面的实训教学全管理流程。
- d) 安全管理：基于人工智能等数智技术，实现实训室技术安全监督自动化、事故预防精准化，并规范耗材采购、“三废”管理及安全评估流程等管理环节。
- e) 社会服务管理：探索实训资源开放共享机制，逐步向社会释放闲置实训资源，拓展服务范围，提升资源利用效率与社会效益。

### 5.2.3 实训评价

- a) 跨平台数据整合：构建标准化数据接口，打通数字实训平台、教务管理系统与在线教学平台的数据壁垒，建立统一的数据底座，支撑系统性实训评价的数据融合基础。
- b) 动态实训跟踪：基于大数据、人工智能、数字孪生等新一代数智技术，实时采集学生操作行为数据（如操作习惯、技能掌握度、常见错误等），建立智能分析模型，实现学生实训操作自动化评估；在实训操作完成度、任务结果质量的基础上引入企业专家评价机制，动态评估学生的理解深度、技能提升路径和操作质量。
- c) 多维评价与精准反馈：根据实训数据构建多维度的技能评价体系，结合过程性评价与结果性评价形成精准反馈机制，生成个性化技能诊断报告，支持学生全面了解自身技能掌握情况。

### 5.2.4 实训优化

- a) 数据驱动的实训设计优化：结合大数据和人工智能技术，分析学生背景、能力差异与需求特征，基于数据反馈动态调整实训教学目标，优化实训方案、任务和评估标准。
- b) 个性化实训教学路径优化：依托学生表现和实训进度监控数据，结合智能推荐系统，动态生成个性化训练任务和教学路径。
- c) 智能化资源与流程管理优化：利用大数据分析技术，实现实训场地、设备、师资等资源的动态配置，并基于阶段评估结果优化实训进度规划和任务分配。
- d) 精准化实训评价优化：采用神经认知诊断等技术，深度剖析学生表现，构建反馈驱动的动态评价标准，形成自适应能力评价体系。
- e) 跨平台数据联动与生态优化：通过跨平台数据共享与集成，增强不同教学平台与虚拟仿真实训系统的兼容性，打通平台间的数据流动，融合数字孪生技术实现虚实环境同步，打造多场景互联实训生态。
- f) 大模型赋能和安全策略优化：运用大模型生成全局资源配置与流程优化方案，根据实时安全监测数据，动态调整实训过程中的操作规范和防护策略，系统性降低实训风险。

### 5.3 智慧实习

依托数智技术实现协同管理，支持学校和企业之间、学校指导教师和企业指导教师之间、学校指导教师和学生之间的信息沟通；同步完成实习全流程动态管控，包括：过程跟踪、远程学生学习资源推送、在线辅导答疑、岗位实习过程性评价以及对实习人员、考勤、设备使用等要素的实时监测与数智化管理。

### 5.3.1 实习准备

- a) 岗位智能匹配：通过校企合作平台，建立企业信息库和岗位需求库，智能分析企业岗位需求与学生专业技能、职业兴趣的匹配度；结合VR/AR/MR、视频等技术，全景展示实训基地环境和实习设备，实现学生与企业的双向精准匹配。
- b) 个性化实习方案生成：指导教师和企业导师共同借助人工智能等工具，根据不同岗位和学生的需求，自动生成包括实习目标、阶段任务、考核标准及安全须知的可定制化实习方案。
- c) 实习岗位发布与申请：实现实习岗位的在线发布与智能检索，完整呈现企业资质、岗位需求及实习安排，支持AI辅助的岗位推荐与线上和线下相结合的申请流程。
- d) 沉浸式前期培训：采用“虚拟仿真+线下讲授”的混合模式，覆盖职业道德、安全规程、岗位技能等实习前培训；利用虚拟仿真技术预演真实工作环境和岗位操作，提高学生的实习环境熟悉程度。

### 5.3.2 实习过程

- a) 实习过程实时追踪：通过数智化平台实时追踪学生实习全流程，包括工作任务完成情况、阶段性成果、地理位置签到、周（日）志提交、请假申请等关键节点数据。
- b) 校企双导师协同指导：校企导师通过共享学生实习数据开展联合指导，实现学校指导教师和企业指导教师之间的协作。
- c) 智能辅导与实习支持：支持学生在线观摩工厂车间，支持“学校和企业指导教师”“远程辅导和实地辅导”相结合的双轨辅导模式，提供人工智能答疑、个性化学习资源推送和实时表现反馈等支持服务。
- d) 实习安全智能防控保障：支持在线监督和实地保障相结合的实习安全保障模式，结合智能终端与大数据分析技术，对人员、设备、场地进行实时监控与风险预警。

### 5.3.3 实习管理

- a) 统一平台与权限管理：构建基于统一基础数据库的实习管理系统，为学校、企业、教师和学生提供分级权限支持，基于不同权限提供数据查询、统计及编辑等功能。
- b) 智能化过程管理：集成电子围栏、生物识别等技术，实现实习考勤精准管理；支持指导教师进行在线实习过程监控和管理，确保实习的流程安全和质量可控。
- c) 全周期档案管理：记录指导教师信息、企业实践经历及指导情况，自动生成指导教师实习教学档案；完整记录学生实习考勤、培训经历及任务完成情况，生成实习报告，形成学生职业能力成长记录。
- d) 便捷化就业管理：提供实习企业在线开展岗位面试、应聘审核等就业管理功能，实现实习—就业无缝衔接。
- e) 跨终端协同：支持校内外访问与主流智能终端操作，为师生和企业提供灵活的多端访问和在线互动功能。

### 5.3.4 实习评价

- a) 实习动态考核：实施校企双导师在线批阅实习报告，基于学生考勤、任务完成度、日志记录等过程性指标，结合企业导师反馈和学校导师指导记录，综合评估学生表现。
- b) 实习效果可视化分析：自动统计分析，生成图表化、可视化的多维度的实习效果评估报告，包括学生技能达成情况、企业满意度、岗位适应性等。
- c) 实习数据互联互通：实现实习数据与学校大数据中心、上级教育主管部门数据平台的标准化对接，支持多方数据共享与深度分析。

- d) 就业关联分析：开展实习表现与学生就业数据关联性分析，分析学生通过实习与企业签订劳动合同情况，助力优化实习相关决策、调整实习策略和方法。

### 5.3.5 实习优化

- a) 全周期智能规划与设计优化：利用人工智能等技术驱动的岗位匹配工具，优化从实习前期、实习过程到后期反馈的全周期管理，确保各环节的高效协同。
- b) 全场景智能监控与数据流动优化：结合大规模数据集成、物联网与数字孪生技术，通过虚拟与现实环境的双向交互优化跨平台数据流动，提升不同平台间的信息协同与实习生态系统的管理效率。
- c) 全域安全保障与风险预警优化：依托大数据与人工智能技术，感知分析实习环境、设备状态和学生行为，实时预测并预警潜在安全风险，保障实习过程中的安全性与风险可控性。

## 5.4 仿真实践资源

### 5.4.1 仿真实践资源的含义

仿真实践资源包括用于职业教育实践环节的仿真实物资源、仿真数字资源和半实物虚拟仿真实践资源，旨在模拟真实工作场景和生产流程，为学生提供沉浸式实操训练，有效提升学生技能水平。其中，仿真实物资源主要包括模拟真实生产流程建设的等比例缩小的“生产线”或“生产车间”；仿真数字资源主要包括用于工程设计与制造的计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助工程（CAE）软件，用于职业训练过程的数字孪生、虚拟仿真数字实践资源等；半实物虚拟仿真实践资源是指实物操作部分+虚拟仿真数字资源，学生进行真实操作后，系统以三维可视化的方式呈现操作结果。仿真实践资源具有鲜明的职业导向，需符合专业教学要求。学校应根据专业特点和教学需求合理配置仿真实践资源，提倡构建基于互联网的虚拟仿真实践资源云平台，以实现资源共享与高效利用。

### 5.4.2 仿真实践资源的分类

#### 5.4.2.1 根据实践环节的不同划分

仿真实践资源可分为仿真实验资源、仿真实训资源和仿真实习资源。

#### 5.4.2.2 根据是否有实物介入划分

仿真实践资源可分为完全依靠计算机系统的软件仿真以及有实物介入（包括真实实物、仿真实物、替代实物）的仿真。

#### 5.4.2.3 按照虚拟现实技术的不同划分

仿真实践资源可分为桌面级虚拟仿真实践资源、沉浸性虚拟仿真实践资源、增强型虚拟仿真实践资源以及分布式仿真实践资源。

#### 5.4.2.4 根据技术架构模式划分

仿真实践资源的系统架构设计方面，架构模式有浏览器/服务器（B/S）模式、客户端/服务器（C/S）模式以及结合 B/S 和 C/S 优势的混合式模式。

#### 5.4.2.5 根据对内容覆盖的不同划分

仿真实践资源可分为：

- a) 元件/工具级：针对一个元器件、简易工具进行讲解、参数调整和拆装；
- b) 仪器/技能级：针对一台仪器、实验装置或一个操作技巧进行学习；
- c) 实验室/车间级：能够完成一系列操作，如一个交流整流电源试验等；
- d) 工种/工厂级：对特定工种和级别主要技能进行全面仿真，包括初级工、中级工、高级工等；

- e) 专业群/产业链级：配合虚拟仿真实训基地，对特定专业所有课程主要技能进行全面仿真，形成虚拟仿真实训教学体系。

#### 5.4.3 仿真实验资源

##### 5.4.3.1 仿真实验资源的含义

仿真实验资源是指将多媒体技术应用于实验环节中，以期达到观察现象、学会方法、自主操作的效果，其主要教学目的是验证理论、巩固知识、培养兴趣以及培养分析问题与解决问题的能力。

##### 5.4.3.2 仿真实验资源的设计要求

- a) 应能支持学生对实验室环境，包括工具、设备和实验仪器进行认知；
- b) 技术实现应以虚拟现实技术为主，使实验对象变静为动，变平面为立体，变抽象的符号、图纸、文字为具有真实感的三维实物；
- c) 实验项目应根据课程大纲设置实验目的、实验原理、实验设备、能力考核等模块；
- d) 应支持现象演示、交互操作、自主设计等功能；
- e) 应能结合数智技术，支持学生的个性化学习路径生成和实时智能反馈，自动分析学生的操作行为，提供个性化的指导和优化建议。

#### 5.4.4 仿真实训资源

##### 5.4.4.1 仿真实训资源的含义

仿真实训资源是指应用于职业技能训练过程的资源，以期达到熟悉操作、技能养成的目的。

##### 5.4.4.2 仿真实训资源的设计要求

- a) 应能支持学生对实训环境，包括工具、设备、实训场所、企业生产流程与数据进行认知；
- b) 实现应以二维动画、三维可视化控制技术与三维建模渲染为主，使用基于计算机技术、仿真技术、云渲染技术和人工智能技术的虚拟现实技术，注重交互性；
- c) 实训项目应针对专业/工种的核心技能而设计，根据训练核心技能的需要，设置若干个任务、模块（单元），按照技能点层层展开；
- d) 设计应贯彻项目引领、任务驱动等理念，注重工作过程与操作步骤，支持学生反复训练，以达到技能养成的目的；
- e) 应支持实训的导训过程，达到预习、强化、模拟考核、反复试错、探索创新的目的；
- f) 设计时应考虑仿真实训的时间、成本等因素，提出成本效益的评价报告；
- g) 应能结合数智技术，实时监测学生的训练进度与操作习惯，智能评估其技能掌握情况，提供个性化的训练建议与优化反馈，帮助学生提升核心技能并优化学习效率。

#### 5.4.5 仿真实习资源

##### 5.4.5.1 仿真实习资源的含义

仿真实习资源指用于生产性实习中的仿真资源，主要目的是缓解下厂实习难的问题。

##### 5.4.5.2 仿真实习资源的设计要求

- a) 应能支持学生对真实的生产环境，包括对工具、设备、生产环境、企业生产流程与数据进行认知；
- b) 应针对一个或若干个工种（岗位）的职业技能而设计，具有职业性与技能性；
- c) 实习项目应来自实际生产活动，通过学生自主地反复标准化训练，达到熟练掌握职业技能的目的，同时达到规范化操作和安全生产的要求；

- d) 在实现技术上应采用虚拟现实技术、三维可视化控制技术等；
- e) 系统设计、教学设计与制作指导不仅要有教学专家的参与，更要有现场工程师的参与；
- f) 在设计时应考虑仿真实习的时间、成本等因素，提出成本效益的评价报告；
- g) 应结合数智技术，自动识别学生在生产操作中的错误和潜在安全隐患，提供即时的纠正建议和安全提示，确保学生在虚拟环境中达到安全生产的标准。

### 5.5 智慧竞赛

运用各类数智技术支持学校开展竞赛的在线管理、资源共享和竞赛设计，引导学生运用数智技术参加各类竞赛活动，结合全流程评估和个性化指导，有效提升学生的创新能力和实践能力。

- a) 职业竞赛管理：构建线上线下结合的竞赛管理模式，实现赛项管理、指导教师管理、竞赛报名、赛前训练、在线比赛、竞赛成果管理、竞赛效果评估等环节的数智化管理；开展跨专业竞赛项目，培养学生的综合思维和团队协作能力。
- b) 职业技能竞赛资源建设：建立动态更新的竞赛资源，通过持续优化，确保竞赛内容的科学性、先进性。
- c) 智能化竞赛设计：利用大数据和人工智能技术开展智能化竞赛设计，分析学生的兴趣、知识储备及技能水平，设计个性化的赛题和竞赛路径，根据学生表现进行赛题难度的动态调整与优化。
- d) 数智化竞赛场景构建：利用数字孪生和虚拟现实技术实现数智化竞赛场景，构建沉浸式竞赛环境，通过仿真系统模拟多维竞赛场景，提升竞赛互动性、参与感和挑战性。
- e) 全过程竞赛评估：通过数据采集与分析并结合参赛者的决策过程与结果，动态评估其创新能力与解决方案的有效性，及时提供精准反馈和优化建议。
- f) 智能指导与认证服务：根据学生在竞赛中的表现，运用智能算法提供个性化指导，通过认证机制授予符合创新标准的学生证书、奖项，并提供企业实习机会，促进学生创新能力与职业发展的双重提升。

### 5.6 智慧双创

整合生成式人工智能、大数据分析和数字孪生等技术，为学生双创项目提供从创意孵化到市场落地的全生命周期支持，通过智能评估、跨域协作、人工智能导师指导和虚拟验证等数智化服务，有效提升学生的创新实践能力和创业成功率。

- a) 全流程创新支持：通过生成式人工智能构建双创知识库，为学生创新项目提供从创意发掘、资源整合、方案设计、实验验证到市场化推广的全流程支持。
- b) 智能化项目评估：基于大数据技术分析创新项目的可行性、市场潜力与技术可达性，为学生提供数据驱动的决策支持，助力项目团队优化资源配置。
- c) 跨域协作与联合创新：通过智能化平台打破专业、行业与地域的界限，促进学生、企业和科研机构之间的跨领域合作与联合创新，推动技术、创意与市场的深度融合。
- d) 人工智能导师赋能：通过连接双创项目参与者与虚拟领域专家及创业导师，提供在线指导与经验分享，助力学生在项目设计、技术开发和市场化推广等环节实现创新突破。
- e) 数字孪生虚拟验证：借助数字孪生和虚拟仿真技术，构建可视化的双创实践环境，支持学生在虚拟空间中进行创新实验和原型验证。

## 6 智慧服务

### 6.1 总体要求

以师生为中心，依托数智技术构建“泛在化、智能化、云端化”的一站式服务体系，支撑多场景应用，提升智慧校园服务水平和师生体验。实现高效便捷、精准智能的“一网通办”服务、智慧生活服务、学生成长服务、教师发展服务。深化服务场景融合，打造线上线下相结合的智能服务空间，构建覆盖师生学习、工作、生活和个性发展，适应多身份、多角色、多跨业务场景、多终端的数智化校园服务生态。

### 6.2 办事服务大厅

办事服务大厅的建设目标是实现线上线下一体化受理，推进“一网通办”“一窗合办”改革，通过打造全天候的综合服务中心，提升师生事务办理的便捷性和服务体验。

- a) 流程优化：学校职能部门、业务单位全面梳理面向师生的各项事务与服务，建立流程清单，对相关事务是否实施网上办理做出明确规定；以服务对象的视角全面梳理各项事务的流程，进行业务流程的优化、再造，减少不必要的环节和材料，明确各个环节的角色、岗位、权限、职责等，提高服务效率和用户体验。
- b) 流程实现：根据师生的实际需求，基于可视化流程自定义工具设计表单和审批流程，确保申请、审批过程简明高效；建立统一的服务平台，将各项事务利用信息系统统一实现，完成各项事务的网上申请申报、审批审核等，实现“最多跑一次，最多填一次”，让师生少跑腿、数据多跑路，实现“一网通办”、一站式服务体验。
- c) 服务综合分析与智能推荐：办事服务流程与各业务系统、数据中心实现数据交互，支持开展各类业务的评价服务、数据服务和智能化推荐；能够根据用户的身份、权限、行为习惯和自身需求，智能自动推荐相应的服务或信息。
- d) 智能助手支持：建立智能问答和服务系统，依托学校行政管理、服务等方面的管理制度、流程规范等文件，形成智能服务知识库，支持师生通过智能助手精准便捷地获取校园服务、事务、资源的帮助信息和服务导入。
- e) 建设线下办事服务大厅：将多类别业务整合到单一窗口，实现“一窗合办”。
- f) 打造“一号咨询”服务：建立7×24小时人工与智能语音结合的统一服务热线，满足师生全天候需求。
- g) 加强办事服务大厅数智化设施的建设和管理，根据需要提供相应数量和种类的自助终端，提高其使用便利性和稳定性。
- h) 集中党群部门业务至综合服务窗口，创新“党建+服务+互联网”模式，提升师生党员服务体验。
- i) 师生意见反馈：提供在线的师生意见便捷提交、快速响应、透明处理流程及结果可追踪，以提升师生对学校事务的参与度和服务满意度。
- j) 加强服务的维护和更新：依据收集的师生服务意见和建议，定期对服务进行改进，确保其符合师生的需求和期望。
- k) 技术要求：提供具有高扩展性的服务架构和访问接口，集成不同架构下各类业务应用，方便各种资源和应用集成到校园门户中，为智慧校园用户提供统一的访问模式。

### 6.3 智慧生活服务

#### 6.3.1 智慧住宿

智慧住宿围绕学校公寓住宿场景，提供安全、便捷、环保的公寓服务和智能化的住宿体验。

- a) 门禁管理：通过生物特征、二维码、虚拟卡或IC卡等方式实现身份识别，基于人员进出权限，利用门禁、闸机、智能门锁等设备实现宿舍出入管理，自动记录进出记录，实时统计数据。

- b) 水电管理：利用物联网技术实现宿舍水电的智能计费与控制。
- c) 洗浴管理：实时监控浴室的使用状态，提供数据记录与智能分析，自动扣除洗浴费用。
- d) 环境监测：对公寓温度、湿度、环境质量进行监测，实现绿色低碳的同时，保障学生的宿舍生活质量。
- e) 预约维修：支持一键报修，调度策略及维修工单管理；可快速提交宿舍内水电或设备故障的维修需求，实现自动派单、流程监控和服务评价。
- f) 在线选床：基于学生兴趣、作息习惯等数据进行“室友匹配”，在线自主选床及寝具管理。
- g) 查寝管理：实现在线、离线等多种模式的卫生、晚归未归等寝室检查。
- h) 入寝谈话：班主任、辅导员入寝谈心谈话记录。
- i) 出入数据分析预警：实时数据、历史数据、特殊人群、预警级别、信息推送。
- j) 自助洗衣：与校园支付打通，提供洗衣、烘干等生活服务。

### 6.3.2 智慧餐饮与消费

基于统一身份识别和管理，实现智慧餐饮与消费，实现统一的电子支付、费用收缴与发放，提高校园生活的便利性和舒适度。

- a) 食堂客流提醒：实时报告各食堂人流量及预计等待时间，结合师生需求推荐用餐食堂。
- b) 菜品推荐与智能点餐：基于师生历史数据和口味偏好提供个性化菜品推荐和点餐服务，实现餐饮服务的数智化和便捷性。
- c) 智慧订餐：师生可通过移动端、电脑端或自助终端进行线上订餐，可在指定自助取餐柜取餐。
- d) 菜品营养分析：为特殊饮食需求学生定制餐单。
- e) 明厨亮灶：后厨全流程可视可管，通过人工智能监管食品原材料购入、贮存、出入库、加工，餐具洗消等环节，实现食品安全溯源。
- f) 自助结账：利用人工智能视觉和传感设备，自动对师生食堂所选菜品和超市所选商品进行识别和价格计算，并实现自动统一支付。
- g) 统一支付：支持师生基于生物特征、二维码、虚拟卡或IC卡等方式支付，满足师生不同消费场景下的支付需求，实现统一的电子支付和费用管理。
- h) 消费统计与分析：提供实时消费数据统计功能，分析师生消费情况，提供个性化的消费建议。

### 6.3.3 智慧健康

构建校园数智化健康系统，实现学校健康资源和医疗资源的线上线下贯通、信息互通共享、精准掌握广大师生员工相关健康数据，提供高效、便捷、个性的健康和医疗服务。

- a) 电子健康档案：为每位师生建立电子健康档案，汇总体检数据、心理健康数据及体育运动数据，实现健康数据的自动化记录和管理，并开展智能化分析，为师生提供个性化健康建议。
- b) 在线预约挂号：支持线上预约挂号、减少排队时间，方便师生安排就诊时间。
- c) 远程医疗服务：提供远程医疗和咨询服务，包括全天候智能问答服务，满足突发情况下师生的健康需求。
- d) 心理咨询预约与辅导：汇总心理健康评估数据，通过数据分析及时发现师生可能存在的心理问题；支持在线心理咨询预约及在线辅导，在保护师生个人隐私的前提下提供个性化的心理健康分析与干预建议，帮助师生应对学习压力、人际关系等问题，增强心理韧性。

### 6.3.4 智慧通行

校园智慧通行服务围绕校园内的车辆、行人及非机动车辆的管理提供智能化交通服务，通过整合校园地理信息与实时数据，为师生提供精准、便捷的导航服务。

- a) 智能停车服务：实时监控校园停车场车位使用情况，提供空余车位信息及导航服务；支持车牌识别、提供停车预约服务。

- b) 交通流量监控与调度：利用物联网传感器和摄像头实时监测校园主要道路的交通流量。
- c) 共享交通工具服务：统一管理校园内的共享单车、电动滑板车等共享交通工具；设置电子围栏，规范共享交通工具的停放区域，保障校内交通安全的前提下的便捷通行。
- d) 交通安全预警：通过人工智能视觉识别技术监测交通违规行为（如超速、逆行等），并及时推送预警信息。
- e) 室内外一体化导航：支持校园内建筑物内外无缝切换的导航服务；提供3D地图展示，清晰标注教学楼、宿舍、食堂等关键位置。
- f) 实时位置共享与引导：支持师生实时共享位置信息，方便团队集合或紧急情况下的定位。
- g) 特殊场景导航支持：为新生、访客提供专属导航服务，标注报到点、接待处等重要位置，支持无障碍路线规划，通过语音引导、盲道地图适配等方式为行动不便的师生提供便利。
- h) 导航数据分析与优化：记录师生的导航数据，分析高频路线与热点区域；根据数据分析结果优化校园道路规划与设施布局。

## 6.4 学生成长服务

建立学生个人成长档案袋，形成多维度的数据收集机制，收集其思想品德、课堂表现、作业完成、课程成绩、违纪行为、体育运动、社团活动、竞技竞赛、职业资格证书与技能等级证书、社会实践、兴趣爱好、能力特长等数据，利用人工智能和大数据技术，对收集到的数据进行深度分析，识别学生成长过程中有意识或无意识形成的风险隐患；生成详细的学生成长画像，根据学生成长画像，为每位学生提供个性化的成长路径规划和职业发展指导服务；加强对学生心理健康的关注和支持，识别学生成长过程中有意识或无意识形成的风险隐患；对润物无声的成长活动效果进行具象性定期评估，便于学生根据反馈完善最佳成长路径。

### 6.4.1 思政教育

- a) 为学生提供思政教育数智教学资源，提升思政课程的吸引力，支持数字人或智能媒体辅助的思政学习。
- b) 将社会主义核心价值观、职业素养、职业精神和人工智能伦理等数字资源融入专业课程中，有效实施课程思政。
- c) 支持在线开展学生思政课程和课程思政学习竞赛。

### 6.4.2 体育教育

- a) 体测结果查看和追踪：支持学生随时查看个人体测结果，提供连续的体测数据追踪，便于学生掌握身体素质的动态变化，辅助制定科学的健身计划和改进策略，推动健康成长。
- b) 阳光体育与打卡管理：通过智能设备和运动软件，帮助学生建立健康运动习惯。实现运动场馆的预约和门禁管理，提供运动健身的签到、打卡功能。
- c) 活动预订与预约管理：支持学生体育活动的在线报名与场馆时段预约，优化资源分配和场馆使用率。
- d) 体育社团管理与支持：为学生参与校园体育社团提供在线活动发布、成员管理和场地预约功能，支持社团成员运动数据分析与活动成果展示，优化资源分配，提升社团活动效率。
- e) 运动数据记录与分析：通过可穿戴设备实时采集学生心率、步频、运动轨迹等运动数据，监测学生异常指标（如心率过高），提供风险预警，保障运动安全；利用运动数据生成个人运动报告，支持学生对身体素质的监测与分析。

### 6.4.3 美育教育

- a) 记录学生美育课程参与情况及表现，生成个性化学习报告，为学生提供个性化指导意见。

- b) 支持学生艺术社团的活动组织与资源管理，包括在线发布活动、预约场地、成员管理和成果展示功能，促进艺术社团高效运作。
- c) 提供艺术教室、音乐厅、舞蹈室等场馆的在线预约和管理功能，方便美育资源的合理分配。
- d) 提供线上展示平台，学生可以上传个人艺术作品，方便互动与点评，同时支持在线评选功能，为校园艺术活动增添趣味和获得感。
- e) 建设数智化美育资源库，供学习和欣赏，丰富美育教育的内容和形式。

#### 6.4.4 劳动教育

- a) 为学生提供科学家精神、劳模精神等数智化学习资源，增强学生劳动意识，树立劳动伟大的荣誉感，自觉投身于中国式现代化事业建设中。
- b) 记录学生劳动过程包括但不限于劳动种类、劳动时长以及劳动竞赛等数据，为学生提供劳动教育评价。

#### 6.4.5 行为教育

- a) 记录学生生活、课余活动、社会活动等数据，研发学生行为分析模型，评判行为状态，矫正不良倾向和趋势。
- b) 发挥智慧校园相关人工智能设备采集数据作用，实时评判课堂、宿舍、场馆等学生集中学习和活动场所的意识形态风险。
- c) 打造一对一谈心谈话平台，方便教师帮助学生解决学业、就业、资助、心理等方面的实际问题。
- d) 开展学生画像，综合评价学生成长过程，方便教师指导学生朝着职业目标健康成长。

#### 6.4.6 家校共育

- a) 搭建一体化家校协同平台，整合学生学习动态（考勤、成绩、技能实践进度）、校园活动及职业规划信息，支持家长端实时查看与反馈。
- b) 提供针对性的职业特色信息，帮助家长了解职业教育路径，协同引导学生职业发展。
- c) 开展数据驱动的个性化沟通，通过学生成长档案、学生画像等向家长反馈学生成长情况，向家长推送定制化教育建议。
- d) 利用人工智能分析家校互动数据，对低参与度家庭自动触发预警，助力学校及时干预。

#### 6.5 教师发展服务

- a) 教师发展数据管理与规划支持：依托国家智慧教育公共服务平台，构建教师发展综合服务管理体系，全流程采集与整合，建立教师成长档案袋与全过程发展数据记录机制。充分应用人工智能、大数据技术，建立教师教育大模型，覆盖不同专业、不同学段教师的专业特征和成长轨迹，精准监测其发展需求、预测发展趋势，提供智能推荐与发展规划支持，辅助教师明晰职业目标、优化发展路径。
- b) 线上专业培训：定期组织各类专业培训在线课程，涵盖教育理念、教学方法、课程设计、评估与反馈等方面；培训内容紧跟教育发展的前沿趋势，方便教师能够掌握最新的教学技能和知识。
- c) 资源共享：搭建教师职业发展资源共享平台，汇集各类职业发展资源、培训课程和研究成果。
- d) 线上交流与合作：建立教师虚拟教研室，增强教师之间的联系与互动，促进教师之间的经验分享与共同成长。
- e) 教研与科研支持：为教师提供在线的教研和科研项目支持与指导，包括选题建议、研究方法、论文写作辅导等；通过在线方式对教师科研成果进行宣传和推广，提高其学术影响力和社会认可度。
- f) 心理健康辅导：关注教师的心理健康，提供在线心理咨询和辅导服务，帮助教师缓解压力，增强心理韧性，保持良好的工作状态。

## 6.6 自助终端

### 6.6.1 综合业务自助服务机

综合业务自助服务机可设置于校园各处，致力于持续完善“互联网+校园事务”服务体系，利用云计算、大数据、物联网、人工智能等信息技术，实现从基础设施、功能到应用服务的数智化，助力整体联动、部门协同、“一网通办”。

- a) 证照办理：支持学生证、图书证、校园一卡通的办理、挂失、补办、续费等功能；实时生成电子版证件，便于线上线下通用，同时可通过手机端同步下载；师生可随时查询证照办理进度，提供办理完成后通知服务；支持一键打印功能，可直接打印纸质证件或证明文件，如在读证明、成绩单等。
- b) 注册预约：提供如学生注册、活动报名、社团活动参与、实验室设备使用、会议室预约等校内注册预约服务功能；自动推荐预约可用时间段、资源和场地，并避免冲突；支持预约结果实时推送，并在预约时间临近时发送提醒；提供预约修改、取消功能，并生成历史记录便于师生查看。
- c) 自助缴费：支持多种支付方式，包括但不限于数字货币、微信、支付宝、银行卡、校园卡或生物识别支付等支付方式，方便师生快速完成缴费及凭证打印；涵盖学费及住宿费缴纳、餐费充值、考试报名费缴纳等，生成账单明细和支付记录。
- d) 信息查询：支持查询与师生相关的课程安排、行程安排、考试信息、图书借阅等；基于师生自助服务机和其他终端的查询历史与行为，通过人工智能算法，提供个性化的校园活动、课程培训、公告通知等信息；提供多语言支持、语音交互功能和触摸屏操作，便于师生高效获取所需信息；结合大数据分析，以图表和图示方式直观呈现信息，如个人成绩走势或校园热点活动分布等。

### 6.6.2 智能文件柜

智能文件柜主要用于办公人员与师生之间进行纸质文件交换办理等，担任第三方中介的职责。

- a) 智能文件柜通过智能控制系统与柜体的无缝结合，实现办公人员与师生之间高效的文件交换功能，满足多场景的文件存取需求。
- b) 柜体支持联网功能，可与校园网络对接，实现文件的实时收发与状态更新，师生通过扫码、刷卡或触摸屏即可完成文件操作。
- c) 具备短信验证码通知功能，文件存取后自动发送通知，附带动态验证码确保取件安全，并支持多渠道提醒如短信、邮件和移动端推送。
- d) 提供在线记录查询和管理功能，师生可查看详细的取存记录，管理员能够远程操作设备，并生成统计报表以便进行数据分析，全面提升文件管理的智能化与透明化。

### 6.6.3 自助图书借阅机

自助图书借阅机是一种自助借还图书、共享阅读的智能设备，将图书借还等服务从图书馆拓展至整个校园，实现师生在教学楼、实训楼、生活场所等区域自助借还相关书籍，通过数智赋能书香校园，助力文化浸润育人。

- a) 支持借书、还书、续借、查询借阅记录、欠费查询及缴纳，支持无人值守操作。
- b) 实时同步图书馆管理系统数据，支持图书定位与库存状态显示。
- c) 兼容学校现有图书馆管理系统，支持与学校一卡通系统、统一身份认证平台对接。
- d) 可远程监控设备状态（如纸卷余量、网络连接、故障报警）。
- e) 支持权限分级管理（如管理员与读者操作界面分离）。

## 7 智慧合作

### 7.1 总体要求

智慧合作是职业院校提高自身适应性，拓展发展新空间，更有效地服务区域发展、支撑产业发展、助力大国外交的重要途径，其核心目标是辅助实现学校办学能力高水平、产教融合高质量。为满足合作办学、合作育人、合作就业、合作发展的需要，职业院校应借助互联网、大数据、云计算、人工智能等技术及与其相匹配的组织体系，实现与政府、行业、企业、其他院校之间更高度的协同，促进国际交流合作，达成教育链、人才链、产业链、创新链之间更深度的融合。

### 7.2 产教融合

#### 7.2.1 产教融合发展

基于数智技术，构建支持产教融合的智能环境，支持政行企校合作办学、共同开展产教供需匹配研究，支持职业教育服务区域发展、支撑产业发展布局体系的构建，支持市域产教联合体、行业产教融合共同体等产教融合组织的建设，推动学校专业动态调整，实现与地区经济结合的紧密度不断提升、与行业企业的适配度逐渐提高的目标。

- a) 基于大数据与人工智能等技术，建立产教匹配监测模型、人才供需监测模型、岗位技能需求与专业培养能力差距模型等，既支持产业端的产业链、产业集群和职业教育端学校、专业的分布数据采集和匹配分析，也支持产业-园区-企业-典型生产场景-岗位-专业间的匹配研究。
- b) 在产教匹配监测等模型基础上，建设产教融合数据驾驶舱，动态呈现学校对所在区域的经济要素聚集区、产业发展功能区和重点产业的服务、支撑情况，为学校在办学条件优化、专业设置调整、专业招生规模调整等方面提供决策支持。
- c) 建立两翼供需匹配服务系统，支持市域产教联合体、行业产教融合共同体中各主体间厘清产教供需匹配三张清单（企业“核心产品清单”“人才需求清单”“技术需求清单”，学校“专业匹配清单”“人才供给清单”“技术攻关清单”），实施任务对接、清单式推进的管理；开展资源积累、常态化交流与协作，支持联合体、共同体内更高效的人才联合培养、技术联合攻关、资源联合开发、人员交流互聘等，实现更大范围的有组织的人才培养、科学研究、技术创新与企业服务。
- d) 构建由区域内职业院校、龙头企业共同参与的跨校课程互选、学分互认的学习成果认证机制，制定资源贡献与使用激励机制，实现区域内职业教育资源共享。
- e) 联合产业、行业，以产业需求为核心，共同开发职业教育行业一专业大模型，共同建设人工智能赋能的产业学院和产教融合实训基地，共同开展智能化专业技能评测，促进人才培养质量与行业竞争力提升。

#### 7.2.2 校企合作办学

构建校企合作办学的智能环境与体制机制，有效服务于校企紧密合作的德技并修、工学结合人才培养模式的形成，支撑高技能人才培养。

- a) 更高效、灵活的人才培养。利用数智技术实现政、行、企、校人才培养资源的充分共享，校企共同制定人才培养方案，学校教师、企业导师、智能体教师“三师”的互动沟通，学生的工学时间动态灵活分配，支撑更高效、灵活的中国特色学徒制等校企协同人才培养。
- b) 更紧密的工学结合教学。借助数智技术将企业的真实工作环境、真实项目需求及脱敏后的真实生产数据等融入人才培养与教育教学活动，实现学习和工作的无缝对接。
- c) 更协同的校企合作教学资源开发。利用数智技术提升校企沟通效率，联合开发专业核心课程、行业案例库、实习实训项目及研制实训资源和教学装备，促进企业新技术、新材料、新工艺、

新设备、新营销、新管理等更快地转化为教学资源；借助校企在线合作平台联合开发能力图谱、数字教材、虚拟仿真实训资源等数智教学资源，针对其中的重要技能点和工序流程合作开发细粒度、高质量的数字资源。

- d) 数据支持的教育评价。基于校园空间、企业空间、数字空间多空间采集多模态学习行为数据，综合学校教师、企业导师对学生技能实践情况的实战性评价数据，实施全空间的学习行为分析，开展多主体、全过程的学习评价；基于教师教学行为数据开展学生、督导、合作企业多元参与的综合性教学评价；构建校企培训数据共享的技术系统和体制机制，开展职前职后贯通的专业人才培养质量评价。
- e) 更精准的合作就业。整合企业岗位信息、技术需求信息、人才需求信息、学生画像和职业评估工具等，利用大数据和人工智能技术帮助学生制定职业发展计划，帮助企业深入了解学生的职业技能和综合素质，实现学生从校园到职场的精准对接就业。

### 7.2.3 专业数字化改造和智能化升级

以数智技术在产业中的应用对专业人才培养规格的影响为逻辑起点，开展专业数字化改造和智能化升级，提升学生对行业、企业数智化岗位的胜任力。

- a) 更新人才培养目标，以人工智能融入岗位后的能力要求为出发点，将学生的人工智能素养与数智化职业能力纳入人才培养目标。
- b) 优化人才培养方案，重构课程体系。基于数智化对职业领域、岗位任务、职业能力与素养的影响，利用人工智能分析行业、岗位人才需求，优化原有的人才培养方案，对课程体系中的课程进行整合、新增、升级、淘汰，支持数智时代技能人才培养目标的达成。
- c) 建设数智教学资源、创设智能化学习环境。结合专业人才培养需求，建设数字教学资源（参见“4.4 数智教学资源”及“5.4 仿真实践资源”），创设智能化学习环境（参见“9.4 智能教学环境”）。
- d) 提升教师数智化教学能力。结合专业人才培养需求，提升教师人工智能教学应用能力及数智化职业能力（参见“3.3 教师人工智能素养”）。
- e) 创新人机协作的教学、实训与实习模式，开展智能化技能评价（参见“4.2 课程教学”“5.2 智慧实训”“5.3 智慧实习”）。

### 7.3 职普融通

借助数智技术实现中职、高职专科、高职本科学校之间，以及与普通教育院校之间的合作交流，促进教学资源共享、在线协同教学、培养成果互认，推动人才培养模式改革，为学生成长成才提供多样化路径选择，促进职业教育内部、职业教育与普通教育之间、学历教育与非学历教育之间的贯通与融通。

- a) 借助互联网、人工智能等数智技术，构建支持纵向贯通的人才培养技术系统与组织体系，实现学生跨校先修先选的学习与实践，打破传统中高职贯通培养中的固定学制的限制，支持更为弹性、灵活的个性化学习与职业教育人才衔接培养。
- b) 借助区块链等数智技术，构建支持横向融通的人才培养技术系统与组织体系，实现跨越不同教育类型、不同教育机构的学习档案服务，支持学校与普通教育院校在线课程互选，学生学习经历与培养成果的互认。
- c) 构建学生数据共享的技术环境与体制机制，在纵向贯通、横向融通培养过程中实现学生基本信息数据、学习行为数据、评价数据、学生生活数据等的跨校共享，支持长周期学生画像的构建。
- d) 充分应用国家和省级智慧教育公共服务平台，开展线上职业启蒙教育，建设中小学劳动教育基地资源与服务平台，推动学校专业数字教学资源与劳动教育基地数字教学资源的共建、共享、共用；开展线上线下相结合的中小学劳动教育活动，创新职业启蒙教育和劳动教育实施路径。

## 7.4 社会服务

借助数智技术，搭建学校与科研院所、行业企业、本科高校等其他机构之间的技术服务和公共服务数字空间，支撑多方深度合作的社会培训项目开发、企业标准研制、课题研究、技术攻关，助力产业学院、乡村振兴学院建设，促进学校社会服务水平提升。

- a) 建设多主体服务数据共享的技术环境与体制机制，实现产业、合作机构的技术需求、培训需求等数据与学校师资团队、社会培训、技术服务等数据的汇聚，支撑学校社会服务决策。
- b) 建设线上技术服务与公共服务资源库，自动汇聚学校及合作机构相关数字资源，实现数字服务资源的汇聚、积累，支撑合作服务活动的开展。
- c) 实现合作机构之间的线上交流与协作。支撑在线标准研制、课题研究、技术攻关协同，实现在线联合申报合作项目、在线协同管理合作项目、在线交流协同推进合作项目。
- d) 基于合作项目数据开展社会服务绩效的多主体、过程性评价，优化学校社会服务资源配置，提升合作服务效能。
- e) 社会服务成果在线展示，提升成果转化效率。支撑学校社会服务成果的在线对外展示与宣传，促进社会服务成果在专业教学改革和相关企业中的转化应用。
- f) 面向社会开放数字教育资源和学习工具，支持技能型社会和“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会建设。

## 7.5 国际合作

利用人工智能等数智技术创新职业教育的国际合作模式，更好地服务学校随企出海、留学生培养和海外职业教育培训。

- a) 通过大数据技术对国际化、产业化数据进行综合分析，为学校国际化合作中的行业企业选择和国家选择提供决策支持，更好地支持教随产出。
- b) 在数字教学资源、管理服务平台及工具软件的开发过程中考虑国际化因素，实现服务留学生与服务普通学生的数字资源、平台、工具的统一建设；提供多语种支持，支持留学生和国际学习者更顺利地使用学校各类数智教学资源和服务。
- c) 为国家职业教育智慧教育平台国际版贡献优质数字教育资源，集成专业标准规范、数智化教学资源及数智化教学装备，支撑学校海外办学、海外教师在线培训及海外学生在线学习交流，实现与国外合作办学机构数字空间的信息共享、政策交流、活动组织。
- d) 通过人工智能翻译、数字人、远程实训、视频切片等技术，自动生成教学内容，重组教学资源，为国际合作降本增效。
- e) 引进国外优质数字教育资源和先进理念，提升教育教学质量和国际化水平。
- f) 积极参与线上国际教育交流活动，与其他国家和地区的学校建立友好合作关系。
- g) 对合作的外方学校智慧校园基础设施和人员能力进行分析，针对性提出基于数智技术的国际合作方案。
- h) 在利用数智技术开展国际合作中应确保数据海外通信符合国家相关信息安全规定和要求。

## 8 数智治理

### 8.1 总体要求

数智治理的核心目标是推进党建统领下的学校治理能力和治理体系的现代化。应利用数智技术赋能创新学校管理理念与模式，探索学校精细化管理路径，推动学校综合改革，实现管理和组织变革，提升管理效率，降低管理成本，持续提升学校治理的科学化、精细化、智能化水平。数智治理应实现数据融合、互通共享，优化管理流程，助力学校高效运行与可持续发展。

- a) 学校应开展智慧决策中心建设，支撑校情决策和异常预警。
- b) 学校数据标准编制应充分借鉴、引用国家标准、行业标准和地方标准，增强标准的有效性、可用性以及合规性。
- c) 学校应出台数据管理办法，明确源头数据，落实源头数据部门数据维护责任。
- d) 学校应建设统一的数据中心，提供数据维护工具，实现数据入库、维护的规范化、标准化、便利化，确保数据质量可验证、数据操作可回溯。
- e) 对学校概况、教学管理、教职工管理、学生管理、党建思政管理、资产与设备管理、科研管理、信息服务管理、校企合作管理、国际交流管理等方面完成数据标准化的建设，采用标准化数据接口推送模式与全国职业院校中台进行数据对接。
- f) 学校管理与服务事项应以国家有关条例规章为依据，落实以师生为本的理念，面向师生服务、面向基层单位，打破部门界限，优化业务流程，明确业务目标，确立关联数据。
- g) 各业务信息系统建设应明确业务部门主体责任，实现业务信息系统建设的部门协同、上下畅通格局，切实落实部门业务在线办理、跨部门业务在线协同办理、院系办公事项高效流转、师生个人事项在线顺畅办理。
- h) 学校应建设公共支撑服务，实现开放共享、组件联通、应用协同、数据互通、安全可控等公共服务支撑。

### 8.2 校务管理

利用数智技术实现各类校务的在线协同办理，优化管理业务流程，提升学校管理的精细化和智能化水平，促进校务管理工作的公正、公开、透明，进一步提升学校的综合治理效能。

#### 8.2.1 学生信息管理

学生信息管理涵盖招生报名、迎新入学、在校学业、奖助贷补、违纪处分、第二课堂、学生住宿、实习实训、社会实践、岗位实习、职业能力、创新创业、离校就业等业务，以数据赋能大学工管理与服务，充分开展大数据分析，通过数智化手段有效管理学生在校学习和生活，对在校生成长提供个人画像，精准支持学生管理部门和相关职能部门开展各项学生管理工作，在学生就业过程中对毕业生和用人单位的信息匹配和推荐，提高就业质量。

#### 8.2.2 教职工管理

教职工管理实现全方位教职工职业生涯发展的数智化管理，包括：各类各级人员队伍发展规划及编制、岗位管理；人员人才的招聘、人才引进、入职、职业发展、岗位变更、人员调入调出管理等；人员补充、调配、考核和退出管理；岗位聘任和专业技术职务评聘；人员薪酬、绩效管理和社会保障；人员教育、培训、企业实践、出国、退休等手续办理；人事档案信息管理等。教职工管理系统为学校各类数智化应用管理提供教职工全生命周期的、高质量的数据，减少教师重复填报各类数据，减少填表量。

#### 8.2.3 科研管理

科研管理致力于科研组织管理模式的数智化变革，促进科研水平提升。科研数智化管理涵盖科研项

目的立项、过程管理、结题验收，科研经费的入账、外拨、调整、新增、追加等信息与财务系统的融通、管理和跟踪把控，产学研用的科技协作、技术合同审核及监督执行，科研成果的申报管理、成果管理、知识产权的管理、科技成果转化（转移）管理，以及科研机构管理、科研创新团队管理、科研评价与学术管理等，科研数智化管理还包括大型仪器设备数智化共享管理、电子文献数据库管理、科研共性技术平台数智化共享管理等。

#### 8.2.4 校企合作管理

校企合作数智化管理服务于校企信息共享、校企合作育人等。建立统一的合作管理平台，实现学校与企业间合作项目的全过程管理和监控、双向信息交流、事务协同办理。校企合作管理平台包括合作企业管理、对接产业需求的专业设置、合作课程建设、订单式培养、实习实训对接等。

#### 8.2.5 实训室管理

实训室数智化管理实现实训室设备全联网、设备状态的实时监控和远程操作；通过智能摄像头、传感器等设备实现全天候监控；建立智能预约系统，允许学生和教师在线查看实训室资源并预约使用设备；建立实训室资产台账，记录实训设备的运行状态，进行安全管理，定期进行维护和更新，确保设备的长期稳定运行。

#### 8.2.6 财务管理

财务管理将学校财务预算、执行、监督、控制等融为一体，涵盖预算管理、项目绩效与科研经费管理、会计核算、凭证管理、收支管理、财务决算、财务分析等，为学校各级财务管理人员、财务主管、教师、学生和学校领导提供数智化经济内控管理和财务信息支持。

#### 8.2.7 资产管理

资产管理是对学校土地、房屋、设备、家具以及各类低值资产的管理和采购管理（供应商管理、信息发布管理、招标过程管理、合同管理）。包括通过数智技术服务资产采购计划编制、各级单位各类资产管理与盘点，大型仪器设备使用绩效评估、各类资产的调拨划拨管理，各类资产折旧、转移、核销，资产价值管理及与财务核账等，也包括土地、房屋资产的信息管理及使用的绩效评估等。

#### 8.2.8 后勤管理

后勤数智化管理提供多层次的后勤服务信息，实现后勤管理的信息化，推进节约型校园建设。应具备固定资产管理、维修管理、采购管理、食堂管理、用电用水管理及综合信息查询等功能。

#### 8.2.9 协同办公

协同办公通过智能化的系统和工具实现信息共享、流程协作和高效沟通，提高办公效率和管理水平。利用智能化的云端办公系统和移动办公设备，实现随时随地办公，提高工作灵活性、生产效率和响应速度。

### 8.3 数据治理

#### 8.3.1 总体要求

- a) 学校应制定并持续维护包括战略目标、范围和内容、实施策略、实施路径等在内的数据战略规划并进行评估。
- b) 学校应建立数据治理相应的组织、制度和沟通机制。
- c) 学校在数据规划、建设、管理、应用和服务过程中应实现数据的生存周期管理。
- d) 学校应建立数据标准，在全校范围内统一定义数据的含义、数值范围、分类、统计口径等。
- e) 学校应全面分析学校业务发展方向，理解把握学校的数据需求，明确业务数据、流程、组织和

系统之间的关系，建立合理的数据架构，来保证数据能够高效地存储、集成、共享和使用。

- f) 学校应围绕完整性、及时性、准确性、一致性、唯一性、有效性等维度，根据数据战略规划目标，从数据的使用者角度出发，明确各类数据的质量管理需求，制定学校数据质量管理目标、定期开展数据质量检查和质量分析，并不断提升数据质量。
- g) 学校应结合国家、教育系统安全监管需求，认真分析梳理学校数据业务需求，全面分析数据安全风险，开展数据安全风险评估，制定相应的数据安全标准，规划建设数据安全策略。
- h) 学校应通过对内外部数据的深度分析为不同类型的用户提供跨部门、跨学校的数据服务，提升学校的核心竞争力。
- i) 学校应构建大数据中心技术平台，实现数据的汇聚、存储、管理、应用及安全和质量监控。
- j) 学校数据采集应充分尊重和保护师生的个人隐私，保障个人的知情权和选择权。在个人信息的收集、存储、处理、使用各环节应设置边界，建立规范。
- k) 学校应建立对外数据交换平台，打通学校数据与上级教育主管部门数据通道的同时，也跟其他地方主管部门、行业、院校、企业开展数据交换，更好地发挥数据要素的作用。

### 8.3.2 顶层设计

学校的数据治理顶层设计主要聚焦于学校数据治理的战略层面和组织体系。

#### 8.3.2.1 数据战略

数据战略是学校就数据治理愿景和目标达成共识的结果，并以此指导学校开展数据管理与应用。

- a) 制定数据战略规划，全面分析校园环境下的数据需求和现状，建立与校园核心价值目标相符的数据战略愿景和目标，并设计数据战略行动计划和实施策略。
- b) 构建数据职能框架，建立保障方案，培养数据素养，从意识上提升学校的数据能力，确保数据战略的实施。
- c) 开展数据战略绩效评估和数据能力评估。

#### 8.3.2.2 组织体系

学校应建立并不断完善数据治理的组织体系，包括建立相应的组织机构、制度和沟通机制。

- a) 建立学校数据治理领导小组并实质性运行，统筹推进学校数据治理工作，全方位加大数据治理的广度和深度。
- b) 制定学校数据管理办法，遵循集中共享、标准化、规范化、一数之源、最小必要和分类分级等原则，明确数据治理的制度、责任、标准、规范，规范数据管理，提高数据质量，保障数据安全。
- c) 建立数据确权制度，立足“场景化”“一件事”协同应用需求，依照“管用分离”原则，明确数据生产单位、数据管理单位、数据质量责任单位、数据使用单位等各方责任与权利，确保数据质量符合规范要求，数据内容真实准确，有序推进数据交换、共享和应用，开展数据分析，挖掘数据价值，辅助管理决策。
- d) 建立学校数据治理沟通机制，建立沟通的路径和渠道来获取与分析各利益相关者的需求；制定定期沟通计划，促进各部门、全校师生对数据治理达成共识，促进数据共享利用。

### 8.3.3 数据管理

数据管理以标准化、集中存储、共享交换和应用分析为核心，实现数据的高效汇聚、规范管理，为各类业务提供精准的数据支持，助力学校核心竞争力的全面提升。

#### 8.3.3.1 数据标准

数据标准是形成信息的一致理解和统一的参照系统，以保证信息的高效汇集和交换。

- a) 基于教育部《数字教育资源基础分类代码》教育行业标准、教育基础数据、《职业院校数字基座高职/中职数据标准及接口规范》《高职学校人才培养状态数据采集与管理平台数据结构》《全国中等职业学校管理信息系统数据结构》等标准，结合学校自身个性化需求，制定学校数据标准。
- b) 建立灵活的管理信息标准及时更新机制，所有业务信息系统须按照学校数据标准进行开发建设及升级改造，使其符合数据标准要求。

### 8.3.3.2 公共数据库

公共数据库通过统一标准和高效管理，切实有效保障公共数据精准和实时，保障校园数据治理的有序推进：

- a) 构建全覆盖的校园公共数据库，支持教学、科研、管理和服务数据的无缝交互；
- b) 数据符合相关数据标准；
- c) 提供访问标准共享数据接口；
- d) 确保数据精准、及时；
- e) 性能满足大并发访问需求。

### 8.3.3.3 数据共享交换

数据交换是在基础设施层数据库与服务器的基础上扩展已有的应用，通过数据集成管理完成数据存储、数据汇聚与分类、数据抽取与数据推送等功能。

- a) 实现各类业务信息系统间数据交换，具备抽取、清洗、集成校内核心业务信息系统结构化数据交换的能力。
- b) 实现结构化、半结构化与非结构化数据，本地与远程数据的定时、定期、实时交换。
- c) 实现数据集成过程监控，以便管理人员全面、直观了解数据集成全过程情况，及时发现异常问题。

### 8.3.4 数据应用

数据治理的最终目的是数据应用。数据应用不仅支持科学决策，还推动业务流程优化、资源配置效率提升和校园治理能力现代化，全面提升学校的综合竞争力。

- a) 面向学校管理者，通过对象分析、主题分析、综合分析等为学校各项业务活动的决策制定、实施效果评估等提供支持。
- b) 面向教师，通过流程分析、行为分析、归因分析等为教学数据轻量化填报、精准教学改进、个性化学生指导等提供智能化支撑。
- c) 面向学生，通过学习行为分析、能力分析、岗位胜任力匹配分析等为学业规划动态优化、技能短板定向提升、就业竞争力精准强化等提供伴随式服务。

### 8.3.5 数据质量

- a) 建设符合国家标准的数据质量管理机制，实施数据全生命周期质量的管理、管控与评价。
- b) 具有数据质量监测规则定义、检测、修订和整体监控功能，可以展示数据质量情况，实时监测数据异常情况，及时发现数据准确性、一致性、唯一性、时效性等方面的问题。
- c) 保障数据真实性、准确性、唯一性、完整性、及时性，明确各基础数据的数据源头及负责单位，各负责单位应保证负责数据的及时更新。

### 8.3.6 职业院校数字基座对接

全国职业院校数字基座是国家职业教育智慧治理体系的重要组成部分，通过国家、省、市、县区、学校信息管理平台汇聚实时数据，促进数据的跨层级、跨地域、跨部门有序流动，为管理人员和决策者

提供及时、全面、精准的数据支持，逐步形成“数治教育”新体系，提高决策的科学性。

全国职业院校数字基座对职业院校的学校概况、教学管理、教职工管理、学生管理、党建思政、资产与设备管理、科研管理、信息服务、校企合作、国际合作等方面提出了数据标准化的要求。高职院校与中职学校应按照《职业院校数字基座高职数据标准及接口规范》和《职业院校数字基座中职数据标准及接口规范》中的数据标准和接口规范完成相应数据的上报。

## 8.4 学校智慧决策中心

学校智慧决策中心的总体要求是通过系统集成互通、业务“一网通办”、数据融合共享，最终实现数据驱动的校情决策和异常预警。

### 8.4.1 校情决策支持

- a) 面向学校发展和智慧校园建设的规划与整体需求，基于综合信息服务，构建学校发展和智慧校园建设的数据分析模型，动态呈现师生发展、教育教学、社会服务发展状况，系统分析数据，有效支持科学规划。
- b) 面向学校决策层，及时动态提供学校现状数据，实现数据展示、关联分析和图形呈现，引入基于大数据的趋势预测模型，帮助学校领导层预测未来招生需求、师资结构调整、教学资源趋势等，为学校决策提供有力的动态数据支撑。
- c) 面向学校管理层，通过对学校数据的挖掘，分析各种状态数据，评估办学效果，整理并筛选各类校情材料，从各个层面、各个角度分析和呈现学校的办学条件、师资队伍、教学质量、科研水平、教学支撑、后勤保障、学生风貌等，为校务管理提供快捷的网络化决策支持服务。

### 8.4.2 异常预警

- a) 建立数据分析模型，对学校各项业务进行全面监测和分析；利用大数据技术挖掘潜在问题和风险点，提供办学条件达标考核等及时的业务预警。
- b) 以业务数据为基础，以科学的分析方法为手段，充分挖掘数据背后的深层次意义，为部门管理、学生群体管理提供异常预警。
- c) 利用现有学生基础数据、身份认证数据、消费数据、上网行为数据、考勤数据、请假数据，实现针对学生个体的疑似困难预警、低消费预警、疑似失联预警、考勤预警等。

## 9 智能环境

### 9.1 总体要求

智能环境是学校智慧校园应用所应具备的基本设施条件，是实现智慧校园建设与应用的基础保障。智慧校园的智能环境设施主要包括：智能网络环境、智能云资源环境、智能教学环境、智能场馆、智慧图书馆（未来学习中心）、智能校园环境。

智能环境设施建设按照标准先行、统一规划、统筹部署、集约化建设的原则实施，总体要求是：

- a) 综合布线系统应统筹考虑承载智慧校园全部子系统连接需求，进行综合设计，对单体楼宇的综合布线系统给出设计任务书和施工工艺要求，由设计单位进行设计，施工单位按施工工艺要求施工；
- b) 智慧校园网络应规划内部办公、教学等内部网络和财务、安防、保密等专用网络，校园骨干网为承载网络，各内部网络可以根据需要通过安全网关来访问外部网络，外部网络可以根据需要使用虚拟专用网络服务来访问内部网络；
- c) 智慧云资源环境规划、建设与运行应考虑业务需求、资源适配性、安全性、可运维性和业务持续性保障，须保证满足《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》等法规条例对相关日志留存要求；
- d) 智能教学环境围绕支撑学校课堂教学、产教融合教学和实习实训需求进行规划和建设，实现智能化支撑、管理和服务，支持教学和学习过程数据伴随式采集；
- e) 智能校园环境是校园资产与环境管理服务的智能化平台，实现安防、消防一体融合，后勤管理服务与校园安全管理一体化联动，满足系统数据融合、集成联动、运维管理一体的要求；
- f) 智能环境建设应采用节能环保的设备和技术，降低校园能耗和碳排放；建立废旧设备回收和再利用机制，减少资源浪费；加强对智能环境的定期评估和改进，确保其长期有效运行；
- g) 智能运行中心以学校各类资产数智化管理为基础，以服务学校发展、服务师生教学和生活为目标，实现学校全业务、全流程数智化管理，持续优化校园建设支撑、校园安全管理、校园服务保障。
- h) 智能环境建设规划设计要适度超前，预留发展空间，具有不断迭代升级的能力。

### 9.2 智能网络环境

#### 9.2.1 校园弱电系统

校园弱电系统包括弱电管网和综合布线系统，应进行统筹规划建设和统一管理，充分满足校园网络、固话及移动通讯、平安校园、后勤管理、智能教室、校园卡、视联网、信息发布等各类系统和应用的需求，考虑合理的冗余，满足可靠性及对后续新业务的支撑要求。校园弱电系统的建设与管理应遵循以下原则：

- a) 校园内应建设由地下综合管廊和分支弱电管道组成的地下弱电管网，管网的设计应参照 GB 50373-2019 的相关规定；
- b) 综合布线系统的设计和施工应参照 GB/T 50311-2016 的相关规定，综合布线系统的验收应符合 GB/T 50312-2016 的相关规定；
- c) 校园网络综合布线系统应具备一定的前瞻性，通过高标准设计满足安全性、智能化、标准化和绿色节能，支持高速数据传输和智能化应用；
- d) 楼宇综合布线系统的信息点位应满足楼内所有智能化系统需求进行设计，支持终端千兆接入。教室、实训室、大型报告厅等区域应优先采用光纤入室模式；
- e) 应部署智能弱电资源管理系统，支持远程监控、故障诊断和自动化运维，对弱电管网和综合布线实施有效管理。

### 9.2.2 校园网络

校园网络应是一个高速实用、稳定可靠、安全可控、管理完善和多业务融合的基础承载网络，支撑各类终端泛在接入和泛在信息服务。校园网络建设遵循以下原则：

- a) 校园网络应由学校数智化部门统筹规划建设和统一管理，覆盖到所有教学、实训、办公和生活场所；
- b) 可采用以太网或光网络技术，骨干万兆或更高带宽，千兆到终端，应全面支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈，充分考虑双栈情况下网关设备并发承载能力，同时校园骨干网和出口带宽应满足教育教学需求；
- c) 通过 SRv6、智能 SDN 等技术构建多业务虚拟专网，实现虚拟专网部署和管理智能化；结合大二层网络架构，实现用户、业务控制的集中化；
- d) 应实现有线和无线融合组网，支持 PC、移动终端以及各类智能终端在任意位置接入；
- e) 校园无线网络应考虑 Wi-Fi 与 5G 之间的多网融合，采用 Wi-Fi6 或更高标准的设备实现学校主要区域的高质量全覆盖；点位设计与设备选型应基于场景，考虑场地面积、业务需求和并发无线终端数量，同时满足信号强度、容量和避免干扰的要求；
- f) 应部署有线无线一体化的用户管理系统，支持 802.1x、Portal、MAC 等多种认证方式，实现用户业务体验的统一，实现所有终端可认证、可溯源；
- g) 建立智能化的网络管理系统，随时随地感知网络运行状况，对网络资源的实时监控和动态分配；实施网络资产管理、故障识别、根因定位、服务质量测量等功能，保障校园网用户体验，实现智能运维。

### 9.2.3 物联网传感网络

基于 LoRa、NB-IoT 等技术，建立支持 Zigbee、RFID、蓝牙等多种物联网协议的传感网络：

- a) 具备校园水、电、气、暖运行状况的感知传输能力；
- b) 具备校园重要教学实训设备、后勤重要设备设施运行状态的感知传输能力；
- c) 具备教学和实训空间温度、湿度、空气质量等的感知传输能力；
- d) 具备校园食品安全、危险物品和危险实训仪器的感知传输能力；
- e) 具备人员位置感知传输能力；
- f) 具备车辆进出和停车位置感知传输能力。

### 9.2.4 网络信息服务

学校应配置的基本网络信息服务包括域名解析系统（DNS）、动态主机配置协议（DHCP）、虚拟专用网络（VPN）服务等；可配置的扩展网络信息服务包括公共视频系统（视频会议、视频直播与点播）、云存储服务。

为保证安全性，DNS、DHCP、VPN 等基本网络信息服务宜自行建设，扩展网络信息服务可以自行建设或采用第三方服务。应保证服务具备可靠的性能和业务持续性，各类服务管理系统应支持对服务状态和服务质量进行实时监控，并支持对服务的安装和配置文档、测试和调试记录、运行日志等实现备份和版本管理。

## 9.3 智能云资源环境

在学校环境中，云资源通过提供强大的计算和存储能力、丰富的教学与科研工具、智能化的管理平台以及便捷的服务平台，极大地提升了学校的信息化水平和教育教学质量，为学校的数字化转型、智能化升级提供了坚实的基础。

智能云资源是将服务器、存储、平台、软件等硬软件资源池化，实现资源的充分利用、统一管理和灵活配置。学校应将各类数智化应用通过智能云资源环境承载，并面向二级单位和个人按需提供云服务

器、云桌面和云存储服务。智慧校园应基于智能调度系统优化云资源的管理，提高资源利用率。

根据学校实际，可以选择以下云计算建设模式：自行建设计算和存储资源并管理运行（私有云）、购买云计算服务商的云计算能力（公有云）、核心系统和数据采用私有云其他系统采用公有云的混合模式（混合云）。

云计算系统应便于扩展、满足各类软件平台的需要，并具备安全防护和容灾备份能力。云计算系统应支持云服务的资源管理、运维管理与运营管理。其中资源管理实现资源的配置与调度；运维管理实现对软硬件资源及上层应用的监控与运维；运营管理实现校内用户的资源申请与提供自动化。

### 9.3.1 私有云服务

#### 9.3.1.1 数据中心机房

数据中心机房是集中放置服务器、存储器、网络设备等数字设施设备的建筑场所，包括主机房、辅助区、支持区和行政管理区等。应建设安全、节能、高效的机房环境，为数智化应用提供良好支撑环境。数据中心机房的选址和设计参照 GB/T 2887-2011、GB 50174-2017 的相关规定，数据中心机房的能源管理体系应参考 GB/T 37779-2019 的相关规定，施工及验收应遵循 GB 50462-2024 的相关规定；可根据学校实际需求考虑模块化、近端制冷等绿色节能方案。数据中心机房应部署机房设施管理与运维监控系统，实现对机房内 IT 资产、制冷、供电、空间和安全的管理。

#### 9.3.1.2 基础软件资源环境

应根据应用和服务需求为数智化应用提供适合的操作系统（Unix、Linux、Windows 以及麒麟、统信、鸿蒙等各类国产操作系统）和数据库系统（如 MySQL、Oracle、SQL Server 以及 GaussDB、Kingbase 等各类国产数据库），商业软件应采用正版软件；在安装基础软件时，应对安装的系统、数据库系统等做标签，建立系统配置档案，实现对配置文档的版本管理；在满足应用和服务需求的前提下优先使用国产操作系统、数据库和中间件，推进办公类、教学类、科研类等应用系统的国产化适配工作。

### 9.3.2 公有云服务

针对计算资源、存储资源等，可以采用购买公有云服务的方式。

- a) 公有云服务可分为基础设施即服务（IaaS）、平台即服务（PaaS）和软件即服务（SaaS）等模式。
- b) 在选择公有云服务时，应综合考虑业务需求与性能、数据安全性、技术支持与服务水平、成本与预算、可扩展性与灵活性、合规性等多个方面。
- c) 在使用公有云的过程中应注意将相关数据定期备份到院校私有云。
- d) 公有云服务的选用应参考 GB/T 36326-2018 相关规定。

### 9.3.3 智能云运维

学校应构建智能云资源环境运维管理体系，规范运维和服务流程，明确运维人员职责，建立统一、清晰的资产和服务台账，完善运维服务的考核指标，提高运行效率、降低运行成本，提升校园数字服务的可用性、可靠性、安全性和可持续性。具体内容参见“12.4.3 运维管理体系”。

### 9.3.4 智能算力中心

学校应利用科技企业智能算力租用、区域教育智能算力共享、校本轻量化智能算力部署等多种方式建设学校混合智能算力中心，降低智能算力建设与运维成本，依托统一资源调度平台实现跨源算力整合，支撑学校基于大模型各类智能应用。

## 9.4 智能教学环境

### 9.4.1 智慧教室

智慧教室是结合物联网、大数据、虚拟现实、人工智能等先进技术，构建的数智化的教学环境，支撑开展项目教学、情境教学等课堂教学创新，提升课堂教学效率、优化学生学习体验，为教学质量评估提供数据支持和科学依据。

- a) 智能教学设备：每间教室应配备摄像头、拾音设备、智能投影、智能大屏或VR大屏等智能采集和教学显示设备，支持课堂内的智能互动教学需求，包括但不限于音视频智能播放、智能实时演示及智能互动功能等。
- b) 教室网络接入：实现课堂教学空间与网络学习空间的无缝衔接，支持基于互联网的混合式学习、移动学习及泛在学习。教室应支持多终端（如学生平板、教师电脑、互动设备等）同时接入校园网，确保网络畅通与教学资源共享应用。
- c) 课堂互动工具：基于网络教学平台，提供多种互动工具（如在线投票、实时问答、分组讨论等）支持课堂内的师生互动、学习效果检测，提升教学参与度与效果。
- d) 教室智能控制：教室智能设备实现物联网平台接入，对教室内所有设备实现统一管理与控制，支持一键开关操作，实现设备统一管理。根据预设参数，自动调节教室内环境，包括空气清新度、温湿度、光照强度等，确保教学环境舒适性。
- e) 智能班牌与门禁系统：配置电子班牌、电子门禁与考勤签到一体化设备，支持刷卡、扫码、人脸识别等多种生物识别开门方式，支持教室信息发布、日常考勤签到，考试人证合一验证等。
- f) 智能督导：建立教学过程监控和教学事故监测预警平台，支持网络在线听课督导，实现网上巡课和智能督导。
- g) 教学数据建设：通过课堂教学过程的音视频采集等多种方式伴随式采集相关课堂教学数据、学生学习行为数据，实现课堂教学数据、学生学习行为分析；整合课堂教学和网络学习空间行为数据；建设教师教学、学生学习全过程数据库，实现教学诊断与改进。
- h) 统一管理与运维：建设智慧教室以及其他教学实验实训环境的统一管理和运维平台，实现对教室等教学环境总体管理，支持教室内智能设备、物联设备统一监测和控制，支持课堂教学网络在线以及各类信息统计展示等。

### 9.4.2 智慧实训室

智慧实训室通过计算机仿真技术、虚拟现实技术、仪器设备与模型，结合场地与环境的布置，模拟真实的工作环境、工作流程与操作要求，支持模拟生产、教学实训及考核鉴定等教学活动。根据规模与复杂度，智慧实训室可分为以下类型。

- a) 数字化实训室指的是对传统实训室仪器设备开展物联网升级改造，将实体仪器设备与计算机系统融合为一体的教学环境，其中实操实训功能主要由实体设备完成，而这些设备的操控则由计算机系统负责，不适合放置在实训室的大型实体仪器设备可通过计算机系统构建的远程实训平台进行远程操作。实训室支持技能演示、模拟训练以及计算机化的考核等多种教学活动。
- b) 虚拟仿真实训室是由计算机及其相关软硬件设备构建的实验实训环境。在该环境中，三维职场环境、设备以及工具等均为计算机软件所生成。学生能够利用键盘、鼠标、操纵杆、手柄等基础设备和新型智能穿戴设备实现与操作对象的交互。
- c) 大型场景虚拟仿真实训室是依托于多通道视景系统、实训操作设备以及软件系统构建的，该系统能够生成具有高逼真度的职场环境。实训操作设备使得对各类设备、工具、仪器仪表的接触性技能得以实现。计算机软件系统则负责对整个实训系统的全面控制。大型场景虚拟仿真实训室的优势在于其能够营造出强烈的沉浸感以及实物的参与，实现计算机软件与硬件技术的结合，适合用于大规模的观摩实训教学和多人技能训练。
- d) 情景化互动实训室运用虚拟现实技术，将真实场景转化为虚拟环境，使学生能够通过角色扮演

的方式参与其中。

- e) 强交互虚拟实验实训室以先进的计算机网络和计算机系统为依托，以多人虚拟现实系统为关键技术，以头戴式显示器为视觉核心，以语音识别、声音合成及声音定位技术为听觉核心，融合方位跟踪器、数据手套与数据衣等身体方位姿态追踪设备，构建出一个集视觉、听觉、触觉及运动反馈系统等功能单元于一体的交互式虚拟实验实训系统，用以支持原理验证、职业培训和技能训练。

#### 9.4.3 产教融合智慧教学空间

产教融合智慧教学空间旨在通过技术手段引入企业生产场景，支持企业专家远程授课、校企联合直播教学及跨区域资源共享，促进产教深度融合，实现课堂教学与行业、产业需求的无缝对接。

- a) 空间与设备：可以是智慧教室作为物理空间支撑，也可以是其他非教室空间。须具备良好的现场显示与远程场景呈现环境，需配置带录播功能的网络智能交互设备或网络教学平台支持录播，配置不少于2个高清摄像头，能够自动跟踪教师教学行为、学生学习活动，支持基于网络的远程互动，按需录制存储；配置智能拾音扩音系统，师生无需佩戴麦克风即可实现清晰互动交流，智能交互设备与标准网络视频会议系统无缝对接联通，实现教学空间向会议场景扩展。
- b) 平台与资源：网络教学平台与教学资源支持，与教学空间无缝衔接。
- c) 网络直播：支持各类学习者通过网络直播系统进行网络在线听课学习，在线学习交流互动。
- d) 教学过程数据：支持伴随式教学、学习过程数据采集，多种模式实时统计并展示学情数据，展现学生学习状态与课堂参与情况。
- e) 高效网络接入环境：与外部环境高效高速连接，本地配置学习终端或支持学生自带学习终端无障碍有质量接入。

#### 9.4.4 产教融合智慧实习实训空间

产教融合智慧实习实训空间是基于新一代信息技术，以“产教融合、技术赋能、开放共享”为核心，结合行业、产业需求与人才培养目标，通过校企深度合作、虚实结合场景构建及智能化应用，构建的数智化、虚实结合、线上线下一体融合的实习实训空间，支撑实现职业教育人才培养目标与行业、产业需求的无缝对接，构建形成教育链、产业链、人才链、创新链协同融合发展生态。

- a) 智慧实习实训空间类型包括：针对特定行业或专业需求的专业型实训室、覆盖多专业交叉领域综合型实训基地、利用VR/AR/MR技术构建虚实结合虚拟仿真实训平台、与行业和特定产业链对接的特色实训中心等。
- b) 智慧实习实训空间规划建设以行业、产业需求为导向，校企共同制定人才培养方案，将企业技术标准、真实项目融入课程体系，根据行业、产业发展定期更新相关设备系统与课程内容，确保实习实训内容与产业前沿同步，形成“教学—实习实训—生产—创新”闭环，支持产教协同育人。
- c) 智慧实习实训空间信息系统平台支持模块化实训课程开发、维护和实施，涵盖基础技能训练（如编程、设备操作）与综合项目实践（如企业真实案例开发）等。
- d) 智慧实习实训空间信息系统平台支持技术研发与中试服务等功能，支持校企协同技术攻关、技术试验、产品测试及成果转化等。
- e) 智慧实习实训空间实现伴随式、无感知实习实训数据采集，提供数据统计分析工具，支持多维度的实时动态实习实训效果评估。
- f) 智慧实习实训空间能够面向师生、企业员工、社会学习者开放，支持面向行业、企业职业资格认证培训，支持校企资源共享与跨校、跨区域校企合作。
- g) 智慧实习实训空间建设遵循行业、企业安全标准（如电气安全、网络防护），制定完善相应的应急管理措施，保障实训安全。

#### 9.4.5 产教融合智慧创新工坊

产教融合智慧创新工坊是一个集多组学习终端系统于一体的智能交互教学空间，支持小组内部及小组间协同学习，支持与企业生产场景、其他产教融合环境协同等。

- a) 具备产教协同智慧教学空间的所有功能。
- b) 每个小组配备独立协作空间，包括用于分享、思考与交流的屏幕，支持小组内部协作与成果展示。
- c) 支持多个小组的屏幕独立显示，便于教师实时查看各小组学习进展，并支持小组间学习情况的对比讨论与点评。
- d) 无感知、全流程收集教学互动数据，自动生成教学过程的数字档案袋，包括学习行为记录、互动频次、学习成果资料等，为教学评估与改进提供数据支持。
- e) 支持基于虚拟仿真技术（AR/VR/MR）的研讨环境，提供沉浸式研讨交流体验，支持复杂场景模拟与实操训练。

#### 9.5 智慧图书馆（未来学习中心）

##### 9.5.1 智慧图书馆（未来学习中心）的含义

智慧图书馆是融合前沿数智技术与创新理念构建的未来学习核心载体，包括海量的图书典籍、学术文献、电子期刊、音乐作品、影视资料、视觉艺术珍藏以及各种新兴的数字化知识产品等，并通过智能算法进行精准分类与关联分析，构建起高度智能化、个性化、互动化的知识图谱与资源网络。未来学习中心作为智慧图书馆的核心区域，通过虚实共生的空间构建模式，将虚拟学习空间与实体图书馆空间深度融合，打造出集沉浸式学习、互动交流、智能检索等多功能于一体的综合性学习生态体系，使图书馆成为校园信息服务中心、学生学习中心、教学支持中心，以满足不同用户在终身学习、学术研究、文化体验等多维度的需求，为社会创新发展与个人素养提升提供源源不断的知识动力与智慧支撑。

##### 9.5.2 智慧图书馆（未来学习中心）建设的基本要求

- a) 资源管理与服务。具备超强的资源数智化处理与整合能力，运用 OCR 技术、智能语音识别转换、高清图像采集与处理等手段，将各类实体资源转化为数字化形式，并借助语义分析、知识抽取等技术构建知识本体，实现资源的深度组织与智能关联，便于用户进行一站式检索与发现；具备多模式快速查询能力，利用物联网、人工智能等技术，提供多元化、智能化的检索与查询服务，支持自然语言、图像识别、多语言跨库等检索方式，精准匹配用户查询意图，推送相关资源，全面展示资源的详细信息；具备持续的评估与改进机制，定期收集读者反馈，通过数据分析、用户研究等方法，不断优化馆藏资源结构与服务。
- b) 流通与共享。搭建完善的资源流通平台，实现馆际互借、文献传递、联合借阅等功能的无缝对接与高效运行，支持跨地区、跨机构的资源共享与协作服务；为外部合作图书馆及授权用户提供便捷的远程访问与借阅服务接口，支持多种数据传输协议与安全加密机制，确保远程借阅过程的顺畅与安全。
- c) 学习与交流。打造沉浸式、互动式学习交流空间，融合虚拟现实（VR/AR/MR）、全息投影等技术，打造沉浸式、互动式的学习与交流环境，支持用户进行自主学习、小组讨论、项目协作及模拟实验等活动。
- d) 版权保护与安全管理。建立健全数字版权管理体系，运用区块链技术对数字资源的版权信息进行登记、认证与追溯，确保资源的合法授权与使用；强化系统安全防护机制，采用多层次网络安全架构，保障系统免受外部网络攻击与恶意软件侵害。
- e) 社会服务与开放共享。面向社会各界提供全方位知识服务，通过个性化线上预约等方式实现图书馆空间的对外开放，为公众提供丰富多样的文化教育活动，如公益讲座、艺术展览、文化体验课程等，促进文化遗产与全民素养提升；与全球范围内的图书馆、文化机构、科研组织建立

合作伙伴关系，共享优质资源与先进经验，推动图书馆事业的国际化发展。

## 9.6 智能场馆

### 9.6.1 智能体育馆

#### 9.6.1.1 智能体育馆的含义

智能体育馆是指通过物联网、大数据、虚拟现实、人工智能等先进技术，对传统体育馆的设施设备、赛事运营、健身服务及观赛体验进行全面智能化升级，提供全面感知、泛在互联、综合分析、辅助决策和智能控制等功能，实现场馆的高效运行、个性化服务和沉浸式体验，为体育教学质量评估提供数据支持和科学依据。

#### 9.6.1.2 智能体育馆建设的基本要求

- a) 遵循国家现行体育场馆建设相关标准，实现场馆内设施设备的感知、互联和智能控制；
- b) 提供体质检测、运动测试以及健身服务的智能化设备；
- c) 实现国家学生体质健康标准中对应项目测评的智能化；
- d) 可引入虚拟仿真体育运动项目，提供沉浸式体验；
- e) 允许从智能体育馆收集内容信息，并存储到个人体育空间；
- f) 持续融入智能技术，推进体育馆智能化水平。

### 9.6.2 职业体验馆

#### 9.6.2.1 职业体验馆的含义

职业体验馆是指为学生提供亲身参与、亲身感悟各种职业全过程的在线智能体验馆。职业体验馆一般采用企业行业构建、院校引入应用的模式。

#### 9.6.2.2 职业体验馆建设的基本要求

- a) 遵循国家职业标准目录，体现不同特色；
- b) 突出新技术、新工艺、新生产流程的体验；
- c) 设计体验过程必须符合职业过程的真实性，学生通过体验可习得规范的操作章程，熟悉真实的制作工艺，养成良好的职业操守；
- d) 体验过程必须完整，允许学生按照生产者实际从事生产活动的流程推进该过程，得到确定的体验结果；
- e) 持续融入智能技术，推进职业体验馆智能化水平。

### 9.6.3 数字博物馆

#### 9.6.3.1 数字博物馆的含义

数字博物馆是运用多媒体技术、网络技术和虚拟现实技术，将实体博物馆的功能以数字化方式完整呈现在互联网上的博物馆。数字博物馆一般采用社会构建、院校引入应用的模式。

#### 9.6.3.2 数字博物馆建设的基本要求

- a) 提供泛在设备的接口和个性化界面；
- b) 允许用户从数字博物馆收集内容信息，并存储到个人博物馆空间；
- c) 能通过上下文语境感知，为用户推送相关资源；
- d) 能为用户提供较高的参与度，如缩放、旋转、移动展品，能组装和拆卸具体的展品，但不能破坏博物馆虚拟展品所蕴含的知识和文化。

## 9.6.4 数字艺术馆

### 9.6.4.1 数字艺术馆的含义

数字艺术馆是利用数智技术再现艺术作品，同时向观众展示和介绍如何运用现代数智技术创造出数字艺术作品的场馆。数字艺术馆一般采用行业和社会构建、院校引入应用的模式。

### 9.6.4.2 数字艺术馆的建设的基本要求

- a) 利用多媒体、虚拟现实等技术展示数字艺术的发展历史、重要里程碑事件、数字艺术的各项成果以及未来发展方向；
- b) 允许用户体验最新的数字艺术设备，布置最新和具有代表性的数字艺术设备，进行数字媒体的体验、互动；
- c) 展示各种艺术作品如名画，播放普通、三维（3D）、四维（4D）等影视作品及动画；
- d) 具有艺术作品查询功能，并能对查询结果进行展示。

## 9.6.5 数字科技馆

### 9.6.5.1 数字科技馆的含义

数字科技馆是运用计算机网络技术、多媒体技术、虚拟现实技术将科技知识和技术以数字方式展现出来的一个虚拟的科技馆。数字科技馆一般采用社会构建、院校引入应用的模式。

### 9.6.5.2 数字科技馆建设的基本要求

- a) 遵循职业教育专业目录，设置符合学校特色的主题馆；
- b) 以职业领域的技术为背景，内容特色明显，知识脉络清晰，技术体系完整，技术思想和技术方法突出；
- c) 充分展示某个职业领域的技术发展历程、主要的技术发明和标志性人物，展示技术的奥妙、神奇和威力，揭示技术对变革人们的生活方式和工作方式、推动社会进步、引领未来的巨大作用，激发学生对技术的热爱；
- d) 传播技术知识，展示技术专家在技术发明过程中体现的技术思维、技术思想和技术方法；
- e) 按照技术知识点或重要技术发明的方式组织内容，要具有明确的层次结构。

## 9.7 智能校园环境

### 9.7.1 智慧平安校园

智慧平安校园是以物联网、人工智能、大数据等技术为基础，通过统一管理平台整合校园安防系统、消防系统、教学管理及生活服务等安全设备，形成覆盖校园各区域的防护网络，实现联网联动；综合应用视频监控、门禁识别、报警联动、人工智能分析等技术，实现校园安全管理“人防、物防、技防”的深度融合，构建数智化校园安全防护体系。

- a) 出入管理：在校园门口、各建筑物出入口以及档案馆、财务室等重点防范区域设置人员出入口控制设备，在学生宿舍楼设置门禁设备，实现人员出入管理和智能信息采集。出入口控制系统建设应参考 GB/T 37078-2018 相关规定。
- b) 视频监控：实现校园安全视频监控全覆盖、无死角、无盲点，结合智能化技术实时监测校园安全。视频监控系统建设应参考 GA/T 367-2022、GB/T 28181-2022 相关规定。
- c) 校园交通安全管理：智能监测校园车辆超速行驶、不按规定线路行驶、不按规定区域停车等违规行为，及时处置，保障学生人身安全。
- d) 车辆管理：实现包括基于车牌识别的车辆出入口管理、车辆轨迹管理、车辆违章管理和停车场管理等，实现车辆进出校园全生命周期的管理。

- e) 安全防护：校园周边需进行防护的建筑物或区域周边应设置电子周界防护系统或视频周界防护系统，周界防护系统应与入侵报警系统实现联动；校园内可设置报警柱，具备与安防中心音视频互动功能，实现紧急情况下的主动报警；无人值守或分时有人值守的被防护场所及部位应安装防盗、防入侵报警装置，具备根据时间段设置自动布防功能；设置电子巡查系统，支持显示巡查人员的位置、巡查线路、实时及历史轨迹，支持对完成率、漏检率等数据分析，支持问题及事件上报等功能。电子巡查系统建设应参考 GA/T 644-2006 相关规定。
- f) 预防与应急管理：开展多样化安全教育，包括讲座、竞赛、主题班会等，提升师生安全意识；注重安全隐患的日常排查，完善应急预案体系，细化流程分工，如制定火灾逃生、地震避险等具体行动指南，通过模拟演练验证可行性，提升师生安全应急能力，构建“防患未然+快速响应”的安全教育演练闭环。
- g) 数字广播：数字广播系统除了用于正常的节目广播之外，还要支持分区广播、消防报警、紧急呼叫报警和其他应急广播的功能，并支持消防强切功能。数字广播系统建设应参考 GB/T 50526-2021 相关规定。
- h) 消防可视化：在校园内设置烟感、温感、消防设施监测、最不利点消防水压监测等消防可视化终端设备。消防可视化系统应支持消防点位信息的管理和查询、消防报警的联动处置和消防信息分类统计等功能。支持在电子地图上显示消防设备的状态、管网压力、消防水池水位等信息，实现实时监控。
- i) 智慧平安校园平台：实现视频监控系统、消防报警系统、周界报警系统、门禁一卡通系统、车辆及通道系统、广播系统、智能巡查系统、信息发布系统、人脸识别系统、智能宿管及查寝系统、人员精准定位系统等安防、消防系统等的一体化管理和系统联动，多场景应急处理；支持对校园安全设施设备统一管控，确保安全设备设施正常运行；实现各类数据汇聚融合，统一管理和应用，完成校园安全全景式呈现和安全态势监控；与其他系统集成联动，支持分级分区域授权管理等；对校园内的重大安全风险隐患进行识别并建立台账，围绕动火作业或者维修施工中的重大安全风险隐患进行线上审批管理；对火灾、水浸、异常温度、人员闯入等安全事件第一时间以短信、微信、电话等方式自动向相关责任人员发送警报及通知，确保相关人员迅速响应；智慧平安校园平台作为智能运行中心的校园安全功能域运行。
- j) 应急指挥中心：基于智慧平安校园平台，利用数智技术对监控数据、人员行为进行分析，识别重点人群、暴力、人群过密、危险区域持久徘徊等安全异常，为管理决策提供依据；通过安全管理平台，掌握安全态势，控制系统联动；通过视频会议或视频监控远程查看现场，快速协调救援资源，科学高效处置。
- k) 安全管理：坚持总体国家安全观，统筹校园安全、师生安全、意识形态安全、政治安全、网络安全、食品安全、实验实习实训安全等，记录校园安全工作台账，将各类安全纳入智慧平安校园平台统一管理。

### 9.7.2 智慧后勤与综合能源服务

智慧后勤与综合能源服务均以技术驱动为核心，前者聚焦后勤管理的全场景智能化，后者侧重能源系统的多源协同与低碳化。两者在建设理念上均强调数据驱动和用户需求导向，功能要求上则需结合具体场景（如资产管理、多能互补）实现高效落地，二者的深度融合将进一步推动绿色、智能的可持续发展模式。

智慧后勤和综合能源服务作为智能运行中心的后勤与能源功能域运行。

#### 9.7.2.1 智慧后勤

智慧后勤是通过物联网、人工智能等技术，实现后勤管理全流程的数智化和服务化，覆盖资产管理、能源监控、物业运维、餐饮消费等多个场景。其核心是通过技术赋能，提升管理效率、降低成本并优化服务质量，构建“一体化、标准化、数智化”的后勤管理生态。

建立统一的智慧后勤管理平台，规范资产管理、综合能源服务、维修及修缮、物业监管、仓库管理、餐饮消费等业务流程，完善数据融合汇聚和标准化管理，实现从需求到反馈的全流程管理闭环，充分利用大数据和人工智能技术，持续优化提升后勤管理服务效能。

### 9.7.2.2 智慧综合能源服务

智慧综合能源服务以电为核心，横向整合电、热、冷、气、水等能源类型，纵向贯通“源-网-荷-储-用”全环节，打破传统能源孤立规划与运行的局限，通过中央智能控制平台实现多能互补与供需互动，依托物联网、大数据、人工智能等技术，构建智慧能源管控平台，实现能源数据实时采集、动态分析、智能调控与远程运维，提升管理精细化水平。

学校能源消耗主要集中在教学楼、图书馆、实训楼、宿舍、餐厅等建筑群体中，能源需求复杂且多样化。采用智慧综合能源服务的方式，实现高效、绿色、低碳的能源利用，是提升校园能源利用效率和减少碳排放的有效途径。通过可再生能源应用，结合能源管理技术，整合学校各类能源需求，提供可持续、高效的综合能源服务方案。

- a) 用能核查：对学校能源使用情况进行全面的分析与核查，通过对学校建筑群体的能源消耗数据进行采集、分析和评估，找出高能耗区域及其原因，除关注能耗数据外，还应重点关注师生能源消费行为、物业管理模式，分析核查确定节能潜力。
- b) 绿色能源应用：通过技术改造和设施升级，提高太阳能光伏、地源热泵等可再生能源在学校能源结构中的比重。
- c) 智能建筑与能效改造：外墙与屋顶保温改造，减少空调、采暖的能耗；安装智能照明系统，采用LED灯具，结合传感器实现自动开关和调光，有效降低照明能耗；采用HVAC控制系统，结合气候变化和人员流动情况，智能调节空调、供暖设备的运行状态，降低能耗，提高校园的可持续发展能力。
- d) 中央空调动态调试：利用智能感知、低功耗物联网等先进技术，实现冷热源运行调节、末端分时分区温控优化以及区域冷热量的动态平衡，节约能源资源消耗。
- e) 能源存储与微电网：利用锂电池等储能技术，将白天产生的剩余电力储存起来，在高峰用电时段使用，从而平衡能源的供需；在校园内建设微电网，将太阳能等可再生能源与传统电网连接，根据需要调度不同的能源，实现局部能源的自给自足。
- f) 给水管网监测：给水管网监测系统通过在校内供水基础管线上配置智能远程计量水表，实时在线监测校园水表示数，实现各用水单位的用水量在线监测，按校园给水管网流向对各建筑和公共区域用水等进行数据统计，实时智能监测水平衡状态，出现不平衡状态，立即告警。
- g) 能耗数据采集：部署智能传感器与计量仪表（电表、水表、温湿度传感器等），覆盖校园各能源节点，实时采集能耗数据及环境参数，支持按时间（日/月/年）和空间（建筑、区域）等维度展示能耗趋势，识别异常用能行为；
- h) 能源管理平台：建设集成能源管理平台，通过物联网技术将学校内各类能源设备（如电力计量、温控设备、热水系统等）与中央管理系统连接，监测能源设施设备运行状态（如配电系统、供水管道），对故障或异常能耗（如过载、漏水）实时告警，减少安全事故风险；实时监控电力、热力、冷气等各类能源的消耗情况，对能源数据进行深度分析，生成能效报告和节能潜力评估报告，对比历史数据与标准值，提出节能建议；根据能源需求预测和实时消耗情况，对能源供应进行智能控制，减少浪费；基于历史数据和趋势，进行能效预测和优化调整。
- i) 节能教育：提供移动端平台，供师生查询个人能耗、参与节能活动，增强综合能源服务互动性与师生环保意识；将能源数据开放，支持科研项目（如能效算法研究）与实践课程开发等。

### 9.7.3 数字孪生校园

数字孪生校园是由物理校园和虚拟校园共同构成的虚实融合校园，通过实时数据交互实现动态映射，物理校园的实体（如建筑、设备、人员）在虚拟空间中被精确建模，并持续更新状态信息，形成可

仿真、可预测的数字化镜像。数字孪生校园贯穿校园的规划、设计、建设、运维等全生命周期，包括教学、科研、安防、能源服务、物业监管、空间规划等场景，支持校园全景呈现、智能导览、安全监控、虚拟实验等功能，能够提升校园运营效率和用户体验。

- a) 三维建模与可视化：数字孪生校园平台支持GIS地理信息、BIM建筑模型及倾斜摄影等技术的融合，利用3D开发平台，构建高精度三维虚拟校园，实现建筑内部结构、管网系统、设备点位等各类数据融合和可视化展示。
- b) 数据采集与实时传输：集成业务系统、物联网设备（如传感器等）、网络设备（如交换机、路由器）、安防设备及云资源服务接口等，实时采集业务、环境、设备、人员等多源数据，通过安全协议传输至处理层。
- c) 校园导览服务：支持师生、校友、社会人员通过三维场景远程参观校园，根据用户需求提供校园导航智能路径规划和教室、研讨室、会议室等资源分配等。
- d) 实时监控与预警：对校园安防、消防等主要安全风险，能源消耗等关键指标进行实时监控，通过模拟预测模型、热力图、告警列表等预警异常事件。
- e) 数据驱动的校园管理：基于人工智能分析技术，对学校人员和车辆分布、校园环境等进行全方位监测分析，持续优化校园管理和服 务，持续提升师生校园服务体验感、获得感；可视化管 理校园资产的位置、状态和使用情况，提高资产管理效率。
- f) 决策支持服务：面向学校的领导、师生以及合作方，通过对校园物理世界和数字世界数据的深度挖掘，数据实时映射、交互分析和沉浸式呈现等剖析校园运行状态，评价校园运行效率，从空间布局、设施设备、人员活动、教学科研、安全管理等全方位分析和展示校园的规划设计、功能实现、资源利用、活动组织、发展潜力等，为校园内外部用户提供便捷的沉浸式决策支持服务。
- g) 建设要求：遵循“最小采集”原则，减少敏感信息收集，采用加密传输、权限分级等措施，防止数据泄露；平台需兼容不同厂商的BIM/CIM模型和物联网协议，避免数据孤岛。
- h) 数字孪生校园平台作为智能运行中心的全景实时展示和综合监控平台运行。

#### 9.7.4 智能运行中心

智能运行中心（Intelligent Operations Center, IOC）是基于数字孪生、物联网、大数据、人工智能及三维可视化等新一代信息技术，聚焦学校管理服务和事业发展目标，以“数据融合、场景驱动、持续迭代”为基本原则，通过整合校园内人、物、系统、能源等全要素实时数据，实现全局态势感知、资源优化调度、智能决策支持和跨部门协同管理的综合性中枢平台，推动校园治理从经验驱动向数据驱动转变，引领驱动实现教育管理精细化、教育服务主动化和教育决策科学化。

- a) 功能域划分：可划分为综合态势监控、教学环境、校园安全、后勤与能源、决策支持等功能域，并随着智慧校园建设的推进持续优化和增加。
- b) 平台功能设计：校园及运行全景实时展示、实时监控与异常状况预警、跨部门业务协同、支持资源优化与实时调度、数据分析和决策支持、智能应急响应和应急指挥支撑、平台安全和运维保障等。
- c) 数据建设与治理：建立统一数据标准规范，形成部门间协同数据治理机制，实现多源数据准确、安全、实时接入。
- d) 应用创新：结合智能运行中心的运行，持续优化推进业务流程再造和业务创新，引领驱动学校管理服务创新和数智化发展。
- e) 运行保障：成立跨部门运维团队，明确数据管理、技术支持等岗位职责；落实安全规范及操作指南，确保平台安全运行；以用促建、持续迭代，以实际需求为导向，优先解决校园管理痛点，持续优化和迭代升级平台功能。

## 10 基础支撑

### 10.1 总体要求

基础支撑是校内数智化设施和系统所共用的基础技术和平台。学校应集成化建设基础支撑，促进校内各类数智化设施、系统的组件联通、数据互通、应用协同、开放共享，推动构建上下融通的技术系统可持续发展新格局，赋能学校数字化转型、智能化升级。学校基础支撑应包括人工智能基座、公共支撑服务、可信教育数字身份等。

### 10.2 人工智能基座

人工智能基座通过对多样性算力的管理和调度，为学校业务提供智能化服务和数据的智能分析服务，从而提升业务管理工作的智能化水平。人工智能基座主要包括职业教育行业一专业大模型和智能体等服务。

#### 10.2.1 职业教育行业一专业大模型

学校应通过多方合作的方式开展职业教育行业一专业大模型的研发和应用：联合行指委（教指委）、行业企业、科技企业、研究机构等多方，通过提供场景需求、创新教育教学模式、支持评价反馈等方式参与行业一专业大模型的研发；将大模型作为专业智能化升级、课程智能化改造、教材智能化转型、实训基地智能化建设的重要抓手和支撑，促进大模型在学校的应用。职业教育行业一专业大模型的研发、应用和评估应参考 GB/T 45288.1-2025、GB/T 45288.2-2025 等要求。

#### 10.2.2 AI 智能体

学校应融合校本知识库与行业语料构建 AI 智能体，通过自然语言处理引擎实现学习与教学、管理与服务、就业咨询与指导等多场景精准应答。校本知识库建设应确保语料来源可靠、内容准确，应注重校本知识库的动态更新和扩展。智能体需实现与学校现有信息系统的对接接口，并具备多终端适配能力；AI 智能体还需同步建立应答质量持续优化机制与隐私数据保护体系。

### 10.3 公共支撑服务

#### 10.3.1 可信认证中心

可信认证是遵循国家有关法律法规与标准规范，采用国产密码技术，由教育主管部门统一规划、签发、认证与管理的教育行业人员的具有法律效力的认证体系。可信认证中心主要包括组织机构管理、用户管理、权限管理、可信教育数字身份、可信设备认证和教育经历存证管理等服务。

##### 10.3.1.1 教育数字证书

教育数字证书由教育主管部门统一的数字认证中心面向教育管理人员签发的数字证书，能确保用户身份真实性和合法性，通过使用教育数字证书验证用户身份信息，并授权用户访问公共支撑服务中的资源、服务和系统。教育数字证书认证是“强身份认证”，可确保用户账号安全和数据安全，防止未经授权的访问和数据泄露。

##### 10.3.1.2 可信设备认证

可信设备认证指依托数字身份技术，为设备签发基于国产密码的可信数字身份，用于在业务应用中确认和认证设备是否真实可信，确保设备未被篡改或仿冒，提高设备安全能力，避免设备遭受恶意攻击或篡改设备所提供的数据，保护用户数据和业务的安全。

### 10.3.1.3 可信人像管理

建立师生基础人像数据库，打造完整的“一照通用”系统，实现学生从入学到毕业、教师从入职到退休的人像采集、身份核验、证照制作等人像应用。

- a) 开展新生入学人像采集，支持新生入学身份核验，防止冒名顶替现象发生，提高学籍管理的规范性和准确性。
- b) 开展定期师生人像采集，提高身份核验的准确性和安全性，支持电子注册、宿舍管理、上课点名、考场核验以及出入校园等场景中的身份核验。
- c) 开展毕业人像采集，支持毕业证书制作，同时应用于毕业生登记表、电子成绩单等档案资料。

### 10.3.2 应用管理中心

通过标准化流程，应用管理中心实现业务应用的申请、准入、上架、展示等全流程动态管理，为业务应用提供入驻管理服务。应用管理中心主要包括开发者管理、统一应用管理、应用质量评估和应用专区服务。

### 10.3.3 数据管理中心

数据管理中心是集数据汇聚、传输、治理、共享、分析等数据全流程管理服务，为业务数据高质量应用提供高效、便捷的能力支撑。数据管理中心主要包括数据资产管理、数据开发、数据采集、数据治理、数据传输（部校、省校）、数据可视化等标准化工具和服务。

### 10.3.4 开放协同中心

开放协同中心通过标准化接口，提供与第三方应用服务的集成对接能力，实现应用集成、服务共享和数据互通。开放协同中心主要包括接口管理、应用对接文档管理和认证服务。

### 10.3.5 安全能力中心

安全能力中心为业务系统提供不同业务场景下的安全服务。安全能力中心主要包括数据加密存储、数据加密传输、完整性保护、电子签章、教育区块链、生物识别信息、电子证照、应用安全检查、应用监控和应用审计等服务。

#### 10.3.5.1 电子签章

电子签章是集成了密码技术和数字签名功能的电子认证系统。通过数字签名技术，提供基于密码技术的数字签名、电子签章、时间戳等服务，为学校电子凭证、电子合同、电子证照、公文发文文件、网页流程审批等加盖可信个人签名、电子签章，有效保护电文数据完整性，防止任何人对电文做未经授权的篡改、同时确保业务流程中签名行为的不可抵赖。电子签章平台可以实现多场景用印电子化，解决各类文件线下盖章难题。

#### 10.3.5.2 教育区块链

利用区块链的可追溯、不可篡改、数据加密等特性，将跨部门、跨地域的数据打通，可对教育资源进行数字存证、保护教育用户信息隐私、推进数字教育资源流通、实现多部门教育信息系统互联和数据可信共享等，同时可形成基于区块链的教育联盟基础数据库，应用于身份认证、在线教学、办事审批、学分证明、学术资源共享等，使各部门具有协同效应，解决数据孤岛、破除数据壁垒、提升办事效率。

#### 10.3.5.3 生物识别信息

建立师生基础生物识别信息数据库，定期开展师生生物识别信息采集，提高身份核验的准确性和安全性，为安防、门禁、公寓、访客、考场、考勤等各类业务应用提供安全、可信的生物特征权限调用管理，更好地提供智能化管理和生活服务。

## 10.4 可信教育数字身份

### 10.4.1 可信教育数字身份含义

可信教育数字身份是由教育行业统一签发与管理的教育行业人员数字身份标识信息，由“教育身份信息、法定身份信息、网络身份信息”等身份元素组成，包括“教育电子身份号、可信身份鉴权证书、可信身份印鉴与可信身份凭证”等数据要素，具有“真实性、唯一性、隐私性、终身性”等特性。支持身份卡、智能终端、身份 APP、小程序、身份链与云服务等多种应用载体与形态。

### 10.4.2 可信教育数字身份应用要求

- a) 采用教育电子身份号、可信身份鉴权证书进行身份识别与认证，以及个人信息授权使用，做好个人信息和隐私数据的保护与管理。
- b) 业务系统的重要操作、重要网络行为、重要数据授权等进行完整性和不可抵赖性保护，基于可信身份鉴权证书进行电子签名，形成具有法律效力的签名保护。
- c) 机构、岗位、个人的重要在线授权、重要网络行为确认等采用可信身份印鉴进行签章保护。
- d) 基于行业统一的可信教育数字身份基础可信身份凭证，结合培训认证、实习实训、成长评价、成绩奖励、学习经历、健康档案等业务凭证，构建可信身份凭证应用服务体系。

### 10.4.3 可信教育数字身份服务能力建设

根据可信教育数字身份体系建设管理与应用服务的总体规划，建设学校可信教育数字身份支撑服务能力，完成可信教育数字身份的统一发行管理、应用支撑、应用监测与直报、身份印鉴与身份凭证等模块的建设实施，与中央级可信教育数字身份管理服务平台互联对接，实现可信教育数字身份的统一签发，学校充分利用本校可信教育数字身份支撑能力，服务学校智慧校园的各类业务应用，提升学校智慧校园整体安全可信水平。

## 11 网络与人工智能安全

### 11.1 总体要求

建设安全可靠的网络与数智化设施，确保本校所发布的信息合法合规，符合《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》对信息服务单位、部署应用单位及个人使用者所提出的统一要求。基于 GB/T 22239-2019、GB/T 28448-2019、GB/T 25070-2019 等标准规范，保障网络处于稳定、可靠运行的状态，提升网络数据的完整性、保密性、可用性。基于《人工智能安全治理框架》《生成式人工智能服务管理暂行办法》《新一代人工智能治理原则——发展负责任的人工智能》《网络安全标准实践指南——人工智能伦理道德规范指引》《新一代人工智能伦理规范》《人工智能与教育：北京共识》等规章、规范和指南文件，建立人工智能安全监管制度，加强人工智能治理。

- a) 明确安全目标和安全策略，确定网络安全保护等级，进行网络安全体系设计，制定完善的安全管理体系，有效防范对网络的攻击、侵入、干扰、破坏、非法使用等网络安全事故发生。
- b) 根据网络安全体系的设计选择适当的技术和产品，制定网络安全技术防护实施方案和运行管理方案，推进多层次纵深网络安全防护，使网络始终处于稳定、可靠运行的状态。
- c) 对安全管理活动中的各种管理内容建立健全安全管理制度，对安全人员的日常安全管理操作制定操作规程，形成由安全策略、管理制度、操作规程、记录表单等构成的较为全面的安全管理体系，有效防范非法使用和意外事故发生。
- d) 坚持问题导向、目标导向，推进网络安全技术防护体系和网络安全管理体系相融合，持续改进网络安全工作，不断提升保障网络数据完整性、保密性、可用性的能力。
- e) 网络安全的防护对象主要涉及基础网络、云计算平台/系统、大数据应用/平台/资源、物联网（IoT）、网站、业务信息系统、个人计算机系统、个人移动终端、智能化系统以及采用移动互联技术的系统等。
- f) 应依据国家网络安全等级保护制度要求，对关键信息系统完成定级备案、安全测评及整改加固，确保达到相应等级的安全防护标准。对等保三级及以上重要网络与关键信息系统开展商用密码应用及定期开展密码应用安全评估。梳理摸清学校数据资产，建立数据资产目录，进行数据安全风险分析评估。
- g) 倡导“以人为本，智能向善”的理念，坚持公平性和非歧视性原则，完善人工智能伦理准则、规范和问责机制，确保教育数据和算法合乎伦理、透明且可审核，促进教育人工智能应用的公平与包容；建立人工智能风险等级评估监测机制，实施分类分级管理，实现能够快速、有效响应的敏捷治理。
- h) 应通过优先选用国产设施设备、平台系统、国密算法、国产大模型等构建自主可控、安全适配的信息技术应用体系。

### 11.2 网络空间安全

网络安全已演进为网络空间安全，具有放大、外溢、交织、叠加等特点，与政治安全、意识形态安全、公共安全、学生安全、实验室安全、生产安全等校园安全工作相互交织、相互叠加、跨界扩散，需要协同应对。网络空间安全包括数智化软硬件设施的物理环境安全、网络与通信安全、网站与信息系统安全、智能化系统安全、物联网系统安全、各类计算机及移动终端安全、摄像头及显示系统安全、移动互联网应用安全、云计算与云服务安全、新媒体应用安全、数据安全及个人隐私信息安全等。

#### 11.2.1 计算机系统安全管理

- a) 计算机操作系统及系统软件应正版化，及时打补丁，进行安全配置、加固和优化，增加系统操作审计等安全机制。

- b) 数据库及中间件系统应加强版本管理，对系统版本及时更新，进行安全加固和优化，对数据库进行加密，应部署数据库审计系统对数据有关操作进行实时监控和审计。
- c) 系统应消除弱密码，各类系统预置检测规则，应对密码复杂度进行检测，并启用多因素认证，实现弱密码禁止注册或登录，提供安全密码设置的技术导引。
- d) 系统应及时进行漏洞检查与修复，部署实时监控和清除各类病毒以及黑客程序、支持各类客户端防杀病毒的计算机防病毒系统，病毒扫描引擎和病毒代码库能够及时进行更新。
- e) 应按照国家网络安全等级保护制度要求，完成系统定级备案并实施相应等级的安全防护措施。

## 11.2.2 网络空间安全防护要求

### 11.2.2.1 物理环境安全防护

- a) 机房场地应选择在具有防震、防风和防雨等能力的建筑物内，并避免设在建筑物的顶层或地下室，否则应加强防水和防潮措施。
- b) 机房应设置相应的安防设施，出入口应配置电子门禁系统，控制、鉴别和记录进出人员，机房内应设置相应防盗报警系统或设置专人值守的视频监控系统。
- c) 机房应设置防静电、防雷击、防火、防水、防潮等相关措施，应考虑冗余电源、不间断电源、电磁防护以及温湿度控制等增强物理环境安全的措施。

### 11.2.2.2 网络安全防护

- a) 校园网边界应通过防火墙等网络安全设备进行网络安全防护，根据安全访问需求设置安全策略，检测、防止或限制来自校内、外的网络攻击行为，同时可以基于检测结果，联动网关设备，实现校内风险终端隔离或下线，降低风险；可以根据需要设置网络安全防护区，用于对外提供信息服务。
- b) 校园网核心或骨干设备应在保证业务处理能力满足业务高峰需要的情况下，支持网络安全策略实施，对不同网络区域之间根据访问控制策略设置访问控制规则，实现网络安全风险隔离，检测、防止或限制来自校内外的网络攻击行为；可以根据需要设置东西向流量防护安全设备，实现不同网络区域之间访问控制规则。
- c) 应对数据中心或服务器系统等应用进行边界防护，设置DMZ区，对进出网络的数据流基于应用协议和应用内容进行访问权限控制，隔离，检测、防止或限制来自校内外的网络攻击行为。
- d) 应部署网络安全设施，对非授权设备私自连到内部网络的行为进行检查和限制，对内部用户非授权连到外部网络的行为进行检测和限制。
- e) 应从设备准入控制、通信安全防护、数据隐私保护、安全运维管理等方面构建安全防护体系，确保物联网安全。

### 11.2.2.3 云计算环境安全防护

- a) 云计算基础设施部署在中国境内，提供开放接口和开放性安全服务，云服务具有根据业务安全需求自主设置安全策略的能力。
- b) 云计算环境具备横向访问控制以及动态防御能力，检测到网络攻击行为、异常流量情况时能够实时告警、阻断。
- c) 云计算环境应支持云服务商、云服务客户在远程管理时执行的特权命令，以及云服务商对云服务客户系统和数据操作可以被云服务客户有效审计。
- d) 云计算环境能够提供云计算平台和管理终端的双向身份验证机制，允许云服务客户设置不同虚拟机之间的访问控制策略，并且控制策略可以随虚拟机迁移而迁移。
- e) 云计算环境应对恶意代码感染及在虚拟机之间蔓延情况、虚拟机之间资源隔离失效情况以及虚拟机异常操作进行告警。

- f) 云计算环境应有足够的技术和管理措施确保云服务客户业务数据的完整性、保密性和可用性；应支持云服务客户部署密钥管理解决方案，保证云服务客户自行实现数据的加解密过程。

#### 11.2.2.4 信息系统安全防护

- a) 信息系统安全首先要落实计算机系统安全管理。
- b) 信息系统须具备对登录用户身份标识和鉴别功能，限制非法登录次数，有效解决远程登录安全性问题。
- c) 信息系统实现系统账户的有效管理，不存在默认或失效账户，应支持多主体授权，支持用户级、进程级或数据库级或表级等多种粒度的访问控制策略配置，实现管理用户的权限分离，实现访问安全控制。
- d) 应实现系统安全审计功能，覆盖所有用户。对重要用户和重要安全事件进行审计，对审计进程和审计记录有保护措施，防止未经授权的中断及更改。
- e) 遵循最小安装原则，仅安装需要的组件和应用程序。关闭不需要的端口和服务，对有关入侵或非法操作能够及时进行报警。
- f) 采用密码技术或校验技术保证重要数据的完整性、保密性。
- g) 采取较为完善的数据备份与恢复功能，有数据备份与恢复还原的具体方案，并定期进行演练。

#### 11.2.2.5 移动互联安全防护

- a) 无线接入设备安装位置选址应避免电磁干扰，无线网络与有线网络边界之间的数据流和访问应通过无线接入网关设备，无线接入设备开启接入认证，并通过认证服务器进行认证。
- b) 无线接入系统能够监测非授权无线接入设备和非授权移动终端的接入行为，并能够阻断非授权无线接入设备或非授权终端。
- c) 无线接入系统具备安全管理和防范功能，能够检测对无线接入设备的网络扫描、密钥破解、中间人攻击、DDos攻击和欺骗攻击等。
- d) 应对移动端和移动端应用程序的采购、开发、部署和使用等进行有效管理。
- e) 应建立和加强移动端以及移动端应用程序的运行管理。

#### 11.2.2.6 网络空间安全管理中心

应部署校园网络安全态势感知平台，建立网络安全管理中心，实现网络安全统一管理。以此为基础，检查落实网络安全策略执行情况，检查落实网络、信息系统安全配置、授权、审计和安全控制情况，检查落实网络安全管理制度执行情况，检查落实网络安全操作规程执行情况，查找网络安全管理风险，持续改进网络安全工作。

- a) 根据学校网络安全实际情况，划分网络安全管理域，对不同管理域的网络安全设备、安全软件/系统或组件进行管控。
- b) 组建虚拟专网，提供安全信息传输路径，实现对网络中的安全设备、安全软件/系统或组件进行管理。
- c) 能够对网络设备、网络链路、网络安全设备和服务器等的运行情况进行集中检测。
- d) 能够对分散在相关设备上的审计数据进行汇总和集中分析，并保证对审计数据管理的合规遵从性。
- e) 能够对网络安全策略、恶意代码、软件版本管理及补丁升级等网络安全相关事项进行集中管理。
- f) 能够对网络中发生的各类安全事件进行识别、报警和分析，并联动关键节点设备（网关、无线控制器、用户管理系统等）进行风险终端隔离、下线。

#### 11.2.3 网络空间安全管理

网络空间安全管理包括网络安全管理制度、网络安全机构、网络安全管理人员、网络安全建设管理

和网络安全运维管理等部分。

### 11.2.3.1 网络安全管理制度

网络安全管理制度包括网络安全策略、网络安全行动指南、网络安全管理制度、网络安全操作规程以及记录表单等构成的全面的网络安全制度体系。

- a) 制定网络安全工作的总方针和安全策略，明确网络安全工作的总目标、范围、原则和安全框架等。
- b) 根据网络安全策略，制定网络安全工作行动指南，为网络安全管理提供清晰的策略方向，阐明网络安全建设和管理的重要原则以及网络安全建设和管理所需的支撑保障。
- c) 对网络安全管理活动中的有关内容建立相应的网络安全管理制度，如校园网络管理制度、机房管理制度、网站建设管理办法、安全应急预案等制度。
- d) 对管理人员或操作人员执行的日常管理操作建立操作规程，如服务器操作系统安装与安全配置操作规程等。
- e) 为了落实相关网络安全管理制度、操作规程，必须设计相应的记录表单，记录表单最好通过信息系统实现，便于管理和监督。
- f) 管理制度的制定和发布应该符合相关管理规定，并建立相应的制定、评审、修订、发布的规范流程。

### 11.2.3.2 网络安全管理机构

应成立主要负责人担任领导的指导和管理网络安全工作的委员会或领导小组，应明确承担网络安全管理工作的职能部门，明确负责人的网络安全职责。设立相应的网络安全专职岗位，并明确岗位职责。建立网络安全专题会议制度，定期研究网络安全问题，协调开展网络安全检查，就网络安全工作进行协调、沟通、评估、推进等。

### 11.2.3.3 网络安全人员

应设立网络安全主管、网络安全管理各个方面的负责人岗位，定义各负责人职责。配备一定数量的网络管理员、系统管理员、安全审计管理员和安全管理员等。配备专职安全管理员，不可兼任。

- a) 相关网络安全人员应具备相应岗位的安全管理或技术能力，并签署岗位责任协议。
- b) 网络安全人员离岗，应及时终止相关权限或授权，进行工作交接，严格调离手续，签署承诺调离后的保密义务方可离开。
- c) 针对岗位要求，制定网络安全人员的学习和教育培训计划，网络安全人员应参加或接受相关网络安全知识、技能培训。
- d) 网络安全人员应定期学习网络安全管理制度以及操作规程，并接受考核。
- e) 网络安全人员应落实外部人员访问管理有关规定和操作规程。

### 11.2.3.4 网络安全建设管理

- a) 根据网络安全策略和网络安全工作指南，结合网络安全现状，对网络安全进行整体规划和安全方案设计，建立相应的配套文件。
- b) 组织相关部门和专家对网络安全整体规划、网络安全实施方案及配套文件进行合理性、可行性等进行咨询论证、审定，经批准后实施。
- c) 网络安全产品采购和使用应符合国家有关规定和主管部门的要求，应根据方案事先对产品进行选型测试，确定产品的候选范围。
- d) 建议引入第三方符合资质要求的网络安全工程监理，控制项目的实施过程，负责项目质量管理。
- e) 应制定网络安全工程实施方案和交付前的测试方案，依据实施方案和测试方案进行工程管理和监理。

- f) 制定交付清单，根据交付清单对设备、软件和文档等进行清点交接。对负责运行维护相关人员进行培训，提供建设文档和运行维护文档，落实项目技术交底。
- g) 对服务商产品及服务进行定期评估，强化安全产品的系统升级与服务的改进管理。

### 11.2.3.5 网络安全运维管理

- a) 落实物理环境安全管理，特别是机房安全管理制度，做好人员出入管理及外部访问人员的相关行为管理。
- b) 落实信息资产管理措施，对重要信息资产进行标识管理和分类管理。
- c) 落实介质的使用和管理，对各类介质进行控制和保护，完善介质存放、使用档案。
- d) 落实设备的维护与管理，特别防范非授权操作。
- e) 开展安全漏洞和安全风险管理，及时识别安全漏洞和风险，定期开展安全测评，形成安全测评报告，采取措施应对相应安全问题。
- f) 落实网络安全、云计算环境安全、信息系统安全等相关措施。
- g) 增强密码管理意识，落实教育行业密码使用管理规定。
- h) 加强配置管理，保存网络拓扑、软件版本、补丁信息、配置参数等基本配置信息，及时更新配置变更信息。
- i) 明确变更程序和过程管理，根据变更需求制定变更方案，变更方案要经过评审方可实施，并且建立中止变更或从失败变更中恢复的程序，明确控制方法并对恢复过程进行演练。
- j) 制定完善的网络安全应急预案，定期开展演练并根据演练结果形成整改报告，优化应急预案，确保突发网络安全事件时能够快速响应、有效处置和履行报告程序，同时做好预案备案和流程优化。
- k) 对外包运维管理应加强服务商能力评估，确保符合国家有关规定及项目运维能力交付，应明确相关安全要求，签订相关保密要求，明确应急服务保障要求等。
- l) 建立全流程的软件供应链安全可信验证机制，采用自动化工具持续监测组件来源、完整性及依赖关系，确保开发、交付及部署各环节符合网络安全标准与合规要求。

## 11.3 网络安全系统与设备

校园网络安全系统与设备包括用户统一身份认证系统、防火墙、入侵防御系统、防病毒系统、漏洞扫描系统、安全审计系统、流量监控系统、上网行为管理系统和 WEB 应用防火墙等，这些设备根据需要部署在校园网络出口位置或数据中心出口位置。

### 11.3.1 用户统一身份认证系统的安全性

- a) 校园网应部署统一身份认证系统，结合实际场景，采取802.1x、Portal、PPPOE、IPOE等多种认证方式，实现有线无线用户及终端、IPv4/IPv6的统一认证；
- b) 统一身份认证系统应支持用户身份、IP地址、终端地址和接入位置的绑定及可视化，实现所有终端的5A可信接入；

### 11.3.2 防火墙

防火墙对校园网络边界和各安全域的边界进行保护，其功能包括：抵御 DOS/DDoS 攻击、灵活的访问控制、联动网关设备管控风险终端、NAT/SAT、链路负载均衡、服务器负载均衡、IPSec/PPTP/L2TP/SSLVPN、策略路由、IPv4/IPv6 双协议栈、日志审计等。

### 11.3.3 入侵防御系统

入侵防御系统通过监测网络通信流量，对攻击行为进行识别，主要用于监测和防御网络或系统活动中存在的恶意攻击和威胁，一旦发现威胁，会立即启动防御机制，采取相应的措施来阻止或减轻攻击的

影响，其功能包括：实时监测和防御、网络入侵防护、深度检测和分析、威胁情报整合、自定义防护策略等。

#### 11.3.4 防病毒系统

防病毒系统针对互联网病毒对学校信息系统进行全方位的保护，其功能包括：

- a) 检测蠕虫病毒、宏病毒、木马型病毒等各种已知病毒和未知病毒，自动恢复被病毒修改的注册表，自动删除木马程序；
- b) 隔离染毒用户，防止病毒传播。通过设置，一旦发现用户访问或者拷贝染毒文件时，自动切断网络连接，阻止用户在指定时间内再次访问服务器；
- c) 采用启发式扫描技术，发现未知病毒或可疑代码，同时通过网络自动提交病毒样本文件；
- d) 对操作系统进行安全防护，对于非可信应用程序动作，应满足但不限于检测木马、检测蠕虫、检测P2P蠕虫、检测键盘记录器、检测隐藏的驱动器安装、检测修改操作系统内核的操作、检测隐藏对象、检测隐藏进程；
- e) 垃圾邮件防护，方法包括域名信誉、IP信誉、发件人身份验证、灰名单技术、图片过滤、完整性分析、启发式检测、黑名单和白名单。

#### 11.3.5 漏洞扫描系统

漏洞扫描系统对关键服务器系统和网络系统的潜在安全威胁进行分析，发现系统的漏洞和弱点，提出建议补救措施供网络管理者参考，其功能包括：

- a) 根据用户制定的安全策略，对系统在模拟黑客入侵的情况下对系统的脆弱性进行扫描，准确详细地报告系统当前存在的弱点和漏洞；
- b) 详细报告系统信息和对外提供的服务信息；
- c) 针对系统存在的漏洞和弱点，提出改进建议、措施和安全策略；
- d) 在扫描分析目标系统后，生成完整的安全性分析报告。

#### 11.3.6 安全审计系统

安全审计系统对网络或指定系统的使用状态进行跟踪记录和综合管理，对网络或指定系统进行动态实时监控，完成访问和操作等相关日志信息的收集、分析和审计，及时发现和控制来自内部或外部的安全风险，并联动关键节点设备（网关、无线控制器、用户管理系统等）进行风险终端隔离、下线等，同时提供安全事件的取证。

#### 11.3.7 流量监控系统

流量监控系统是对网络流量，特别是校园网出口流量和带宽进行管理和控制的软硬件一体化系统，包括网络流量监控、网络流量行为监控、流量和带宽管理策略的设置等主要功能，主要是实现较为精细的流量管理，优化网络应用和服务，实现网络带宽的有效利用，提高网络和应用的服务质量等。

#### 11.3.8 上网行为管理系统

上网行为管理系统是对网络带宽资源进行优化以及管理、控制并详细记录校园网用户的网络行为的软硬件一体化系统，具备上网日志存储管理，网络用户行为分析、网页访问过滤，上网应用管理、信息收发审计等功能。

#### 11.3.9 WEB 应用防火墙

WEB 应用防火墙保护 WEB 应用服务器免受攻击，有效阻止对服务器和应用带来的威胁，其功能包括主动防御、挂马监测、用户访问保护、漏洞攻击防护、网络攻击防护、流量清洗等。

## 11.4 网络内容安全与舆情

### 11.4.1 网站安全

- a) 使用网站群系统实现网站系统的安全工作；
- b) 网站有版权管理制度，明确信息发布内容要求，防止非法/不当信息发布；
- c) 网站信息发布专人专机、严格网站信息发布密码合规管理，严格网站信息发布审核流程，确保网站信息发布安全；
- d) 严格网站信息链接管理，防止链接非法不良信息/网站；
- e) 网站管理人员有严格交接制度，确保权限收回，系统无后门、无非法链接。

### 11.4.2 新媒体安全

- a) 新媒体账号要备案，账号密码要安全，设置为登录及修改信息时关联管理人员手机，经手机端确认才能登录或修改信息；
- b) 新媒体管理和信息发布人员离岗的，必须履行交接程序，应确认收回权限，明确离岗人员个人账户与单位新媒体账户没有任何关联；
- c) 落实新媒体管理和信息发布的用户权限与授权管理，撤销不必要授权；
- d) 信息发布有明确的审核流程，不允许未经审核或自动关联相关账号进行信息发布；
- e) 有新媒体安全管理制度，明确规定新媒体管理与信息发布场所、机器，新媒体管理和信息发布留痕、可溯源；
- f) 新媒体管理与信息发布终端安全管理，包括个人计算机、笔记本电脑等，防范病毒/挂马。

### 11.4.3 其他内容安全

- a) 防止智能大屏系统被植入病毒及木马程序，显示非法/不良信息；
- b) 防止外部显示大屏及连接的设备被植入非法/不良信息；
- c) 网络论坛、留言系统信息发布要落实先审后发制度；
- d) 打印机驱动程序要及时打补丁，关闭不必要的网络服务，避免被远程控制进行打印或者获取打印机打印内容。

### 11.4.4 网络舆情

为维护学校安全、稳定、和谐，正确引导、妥善处置突发公共事件舆情，最大程度地避免、缩小和消除因突发公共事件造成的各种负面影响，学校应开展网络舆情管理：

- a) 建立舆情发现、研判、应对、处置的协同工作机制；
- b) 建立舆情研判、处置工作预案，及时研判舆情发展趋势，回应关于本校的热议内容；
- c) 建立舆情监测平台，及时发现校内外公众号、聊天群、微博、贴吧、论坛、网站、新闻客户端等关于本校的有关舆情；
- d) 建立与有关媒体日常沟通和协调机制，畅通舆情化解与处置通道；
- e) 与舆情相关工作队伍联动，及时疏通与舆情有关人员的情绪，掌握与舆情发展相关人员信息及动态，便于进一步工作研判、处置和后续工作跟踪。

## 11.5 网络安全能力建设

### 11.5.1 网络安全风险的洞察力

发现网络安全风险是防范化解网络安全各种风险的前提，因此需要提高网络安全风险的洞察力：

- a) 推进网络安全风险排查，总结网络安全事件特点规律，提高网络安全风险的发现能力；
- b) 研判网络安全风险发展趋势，分析总结网络安全风险演化呈现的叠加、联动、放大、诱导等效应情况，特别注意其他安全风险产生的外溢效应；

- c) 及时洞察各方面安全风险，特别是高度警惕发生概率小而影响大的“黑天鹅”事件，高度防范发生概率大且影响大的“灰犀牛”事件。

### 11.5.2 网络安全风险防控能力

网络安全重在预防，加强网络安全风险分析研判和预测，避免发生网络安全事件。一旦发生网络安全事件，应有并启动网络安全应急处置预案，能够及时有效控制网络安全事件和风险不累积、不扩散、不升级。

- a) 构建网络安全态势感知平台，强化网络安全风险的预测预判预警预防，防范其他安全风险外溢效应，将网络安全风险消灭在萌芽、化解于无形，防止小风险发展成大风，防止局部风险演化为全局风险，实现网络安全防御前置。
- b) 构建多层深度智能化动态网络安全保障与防御体系，及时发现网络安全风险，有效防范外部风险、内部风险，防止外部风险和内部风险扩散，网络安全风险防护与应急处置技术支持到位。
- c) 加强网络舆情咨询专家队伍建设和网络舆情应急处置数据库建设，网络舆情研判分析精准到位。
- d) 网络安全管理实现统筹协调、部门协同、上下联动，网络安全管理制度和网络安全操作的实施细则落实执行到位，实现了网络安全管理与应急处置的系统性、整体性、协同性、时效性。

### 11.5.3 网络安全风险治理能力

- a) 网络安全顶层设计实现网络安全、内容管理和技术防护的全覆盖、无死角、无短板、无缝衔接，构建形成网络安全风险治理的整体框架。
- b) 建立网络安全监测与评估机制，定期对校园网络和人工智能系统的安全性进行评估和检查，根据评估结果及时调整和完善网络安全策略和措施。
- c) 构建形成覆盖学校、院系部门、科室、个人的四级网络安全管理和协同机制，形成统筹协调有力、部门协同高效，上下联动顺畅的网络安全工作机制，网络安全责任制及绩效考核办法得到有效落实。
- d) 建成专职网络安全管理和技术队伍，培养提升教职工网络安全意识、网络新媒体素养和信息素养，学生网络安全队伍参与，实现社会网络安全力量协同，网络安全竞赛、教育培训、网络安全应急演练实现常态化。
- e) 网络安全相关的法规、条例、标准的宣传与有关工作要求得到有效落实。

## 11.6 数据安全

数据安全通过建立安全责任体系、实施分类分级管理、定期安全审计和多层次技术保障措施，全面保护学校数据的安全性、合规性和可控性，确保数据在产生、存储、传输、使用和销毁全过程的安全性。

### 11.6.1 安全责任体系

建立数据安全责任体系。建立并完善数据安全相关制度规范，构建学校数据安全工作体系，明确学校数据安全组织架构、责任机制、职责分工等内容。

### 11.6.2 分类分级管理

落实数据分类分级制度。学校应全面梳理本单位的数据，形成数据资产目录，准确掌握学校公共数据基本情况，做到底数清，情况明。按照数据在教育发展中的重要程度以及不当利用造成的危害性程度确定数据等级，对数据实行分类分级保护。数据分级可采用常用的4级方式：无敏感性和安全风险，可完全公开的公开级；仅限校内人员或特定范围内使用，泄露可能造成轻微影响的内部级；包含个人信息或业务敏感数据，泄露可能损害个人或学校权益的敏感级；涉及学校核心利益或国家秘密，泄露可导致重大损失或法律责任的机密级。

### 11.6.3 数据安全审计

建立数据安全定期审计机制，开展数据安全过程审计，以确保数据安全目标、标准、策略和预期结果相一致；同时，通过合规审计评估安全规范的适用性和与业务需求的契合度，确保满足外部监管要求。开展供应商审计，及时发现并改进数据安全隐患，确保其履行数据安全义务，并定期发布数据安全审计报告。

### 11.6.4 数据安全技术

通过数据加密、访问控制、数据备份与容灾、审计与监控、身份认证、隐私计算、数据库安全等技术的有效结合确保数据安全。对于敏感数据可采用数据脱敏技术实现在非可信环境下的使用问题。

## 11.7 人工智能安全

### 11.7.1 人工智能安全治理原则

- a) 应发展负责任的人工智能，保证选用的人工智能系统具备透明性、可解释性、可信性和可控性。
- b) 应尊重人工智能发展规律，充分认识到人工智能的能力限制带来的风险，辨识和评估人工智能技术在教学场景中适用的场景。
- c) 应持续关注人工智能的技术发展和创新应用，积极应用更高级的人工智能推动教育教学改革，以人为本促进学生发展。

### 11.7.2 人工智能安全治理

- a) 盘点学校各部门使用的人工智能系统，对这些系统划分安全风险等级，定期开展安全评估和审计，依照应用场景形成安全评估报告。
- b) 加强风险防范意识和风险应对处置能力，建立健全实时风险监控管理机制，持续跟踪运行中的安全风险。
- c) 对人工智能行为和影响进行有效监督，确保人工智能系统的运行基于人的授权、处于人的控制之下。
- d) 监控及记录人工智能决策的过程，评估决策结果的合理性和可信度，如使用的人工智能系统不具有可解释性，应仅作为辅助决策手段，不作为直接决策依据；对于重大决策应有预备方案和及时切换到人工或传统系统等的能力。
- e) 保证人工智能系统所使用的数据安全，尊重知识产权和版权，确保数据来源清晰、途径合规。建立完善的数据安全管理制度，确保数据安全性、质量以及合规使用，防范数据泄露、流失、扩散等风险，人工智能系统终止下线时妥善处理用户数据。
- f) 建立多源数据采集渠道，确保数据涵盖面，减少人工智能误判性。
- g) 在人工智能设计时融入公平性约束，进行算法审计，防范算法偏见，确保其公平性。
- h) 在部署人工智能系统前应进行对抗性测试和偏见检测。
- i) 建立清晰的人工智能责任归属与问责体系，规定人工智能设计者、生产者、运营者、主管部门和使用者的具体责任。
- j) 建立算法评估机制，定期对校内使用的人工智能算法进行安全性、可靠性评估，防止算法漏洞和恶意攻击。

### 11.7.3 人工智能伦理治理

- a) 认识到人工智能存在的伦理道德安全风险，进行必要风险分析，在合理范围内开展人工智能教育应用。
- b) 应向用户提供清楚明确并便于操作的投诉、质疑与反馈机制，并提供包含人工服务在内的响应机制，进行必要的处理和补偿。

- c) 应谨慎开展具备自我复制或自我改进能力的自主性人工智能的研究开发，评估可能出现的失控性风险。
- d) 人工智能可能存在算法歧视，即由于训练数据偏差或算法设计问题，导致某些群体受到不公平待遇，如在教育场景中人工智能评分系统可能对某些群体存在偏见。应多维度建立不同模型确保算法公平。
- e) 由于深度学习模型的复杂性，决策过程存在“黑箱”，使用者难以理解其决策逻辑，需要评估人工智能在个性化教学、智能评分等方面的应用可能导致决策偏差、不透明性。
- f) 定期开展人工智能伦理培训，提升教育工作者、人工智能开发人员以及管理者的伦理意识。

#### 11.7.4 人工智能治理制度

- a) 应建立人工智能应用的监督、反馈、归责机制，加强对人工智能技术在教育教学中应用的监管，明确不同主体在人工智能设计、训练、优化、部署、应用等生命周期中的权利和义务，制定更具操作性的算法审计标准和流程，确保技术应用的公平、安全与可靠。
- b) 应建立人工智能治理机构和管理制度，明确人工智能治理机构的具体职责和 workflows，提升人工智能安全评估和管控能力。

#### 11.7.5 未来风险管理

为了应对人工智能技术发展带来的不确定性，未来的安全管理还需考虑：

- a) 人工智能伦理与社会责任：建立伦理问责机制，确保人工智能在教育、治理等领域的公平应用。
- b) 人工智能与人类协作：强调“以人为本”，确保人工智能技术不会替代人类决策，而是辅助决策。
- c) 技术演进与安全更新：人工智能技术发展迅速，需定期更新安全管理策略。
- d) 尽管人工智能有助于提高教育效率，但其不当应用可能导致教育资源的不公平分配，特别是在技术设施和人工智能技术的接受度存在差异的情况下。
- e) 随着人工智能在个性化学习中的广泛应用，学生可能依赖人工智能系统来指导自己的学习路径，而忽视了自主学习的重要性。过度依赖人工智能可能影响学生的自主性和心理健康。

### 11.8 密码应用

#### 11.8.1 密码应用合规性要求

- a) 采用密码技术对登录用户进行身份鉴别，保证应用系统用户身份的真实性。
- b) 重要数据在传输和存储过程中的完整性应采用校验技术或密码技术保证，包括但不限于鉴别数据、重要业务数据、重要审计数据、重要配置数据、重要视频数据和重要个人信息等。
- c) 重要数据在传输和存储过程中的机密性应采用密码技术保证，包括但不限于鉴别数据、重要业务数据和重要个人信息等。
- d) 所有密码技术应采用国产密码算法，遵循相关国家标准和行业标准，使用国家密码管理主管部门认证核准的密码技术和产品。
- e) 网络和信息系统应同步规划、同步建设、同步运行密码保障系统，并定期委托商用密码检测机构开展商用密码应用安全性评估。

#### 11.8.2 密码支撑能力建设

根据教育系统密码应用基础支撑体系总体规划，按照统一的标准规范和实施指南，接入教育系统统一的密码支撑体系。建设学校教育密码服务节点，完成教育数字认证子系统、教育密码综合服务子系统、教育可信身份服务子系统等软件系统和密码机等硬件设备的采购及部署实施。与中央级密码基础服务平台互联互通，实现中央级基础设施统一签发教育行业数字证书，统一监管行业密码应用情况。学校应充分利用密码服务节点的密码服务能力，支撑信息系统密码应用和管理。

## 12 体制机制与运行保障

### 12.1 总体要求

体制机制与运行保障是智慧校园稳定高效运行的关键支撑，它们确保了校园内各类业务能够依托智能化环境顺利开展，同时促进了教育教学质量稳步提升和学校整体竞争力的持续增强，为了实现这些目标，须遵循发展体制、运行机制和运行保障三个方面的要求。发展体制涵盖教育数智化领导力、数智化组织机构两方面；运行机制涵盖数智化规划与建设机制、人员培训机制、经费保障机制、研究与发展机制、组织协调协作机制五个方面；运行保障涉及数智化政策与规范、数智化人力资源、运维管理体系、安全保障体系和实施规范五个方面。

在体制机制与运行保障建设中要强化统筹协调，充分发挥各部门之间的协同联动效应，打破壁垒，高效推进智慧校园的智能化运行与发展。

### 12.2 发展体制

#### 12.2.1 教育数智化领导力

##### 12.2.1.1 教育数智化领导力的含义

教育数智化领导力是指在教育数字化转型、智能化升级背景下，学校领导引领和影响全校教职员工及其他利益相关者为实现学校数字化和智能化发展愿景而共同奋斗的能力。在数智技术日益融入教育领域的当下，这种领导力要求校领导不能仅仅满足于数智化设施的配备，简单地将物理空间虚拟化、线上化，更要能将数智化思维、数智技术深度融入学校治理过程，特别是将人工智能技术合理运用到教育教学与管理中，营造合作、创新和终身学习的育人文化。校领导需要理解人工智能在教育中的潜力，如利用人工智能辅助教学、个性化学习等，引领学校在智能时代的教育变革。

##### 12.2.1.2 教育数智化领导力的作用

教育数智化领导力是推动智慧校园建设的关键因素，其水平直接影响学校智慧校园发展进程、质量以及教育数智化发展的持续竞争力。在教育数智化领导力的加持下，学校能够更精准地把握教育发展趋势，利用数智技术优化教育资源配置，提升教学效率与质量，进而在竞争激烈的教育环境中脱颖而出。借助人工智能分析学生学习和教师教学数据，为教师提供教学改进建议，促进学校教育质量提升。

##### 12.2.1.3 教育数智化领导力的组成

- a) 数智化价值的认知能力：了解智慧校园的基本概念和相关知识，明了数智化对学校发展的意义，尤其是理解数智技术在教育领域的应用价值，以及智慧校园技术系统和组织体系的价值及其相互作用关系。对教育数智化发展中的机遇能敏锐捕捉，关注教育数智化的发展变化，确定本校的数智化发展战略和规划，将数智技术融入其中，如规划人工智能实验室建设、开设人工智能相关课程等。
- b) 数智化工作的调控能力：在智慧校园实施过程中能够依据建设目标和规划，综合协调学校各个部门、统筹规划、统一步调，有条不紊地掌控技术系统、运行保障体系和师生员工数智化能力的均衡发展。面对数智技术在学校的逐步应用，能协调各部门适应人工智能带来的变化，如将人工智能技术融入教育教学全要素全过程，支持技术部门开展人工智能技术维护与升级。
- c) 数智化绩效的评估能力：能够在智慧校园实施过程的每个阶段，通过数据可视化和智能决策支持等系统进行数据采集、实时监控，支撑评估、决策和执行工作。借助数智技术，实现对学校教育教学的综合评价，如利用人工智能分析学生整体作业、考试数据，评估教学效果，为决策提供数据支持。
- d) 数智化课程与教学：引领教师利用人工智能等技术进行课程教学。推动教师开发人工智能相关

课程，培养学生的人工智能素养和创新能力。

- e) 数智化队伍建设：建设数智技术服务团队以提升教职工的数智素养。注重培养和引进人工智能相关人才，组建人工智能教学团队，开展教职工数智技术培训，提升教师运用数智技术教学的能力。
- f) 智能环境创设：加强数据集成和有效治理，注重校园环境创新和与智能技术的深度融合。支持打造智能校园环境，为师生提供便捷、高效的学习和工作环境。
- g) 数智化沟通协作：在数智技术支持下，加强学校与外部机构的合作，如与企业合作开展人工智能方面的实践项目，与科研机构合作进行人工智能教育研究，同时促进校内各部门之间的信息共享与协作，共同推动学校发展。

### 12.2.2 组织机构

教育数字化转型、智能化升级要求组织结构趋于扁平化、网络化、开放化，学校应该积极适应并利用这些变革趋势，重塑组织结构，形成新的组织形式，发挥学校组织的协同与创新功能。学校应当组建高效的智慧校园组织机构，以适应数智化引发的学校教育教学模式创新和业务流程再造等带来的变革需要，保障学校数字化转型、智能化升级的顺利实施。

学校智慧校园相关的组织机构一般包括网络安全与信息化工作领导小组、首席信息官（CIO）、数智化工作行政职能处室和技术部门、智能运行中心、人工智能教育中心、学校业务部门等。

- a) 网络安全与信息化工作领导小组：是审议学校智慧校园的有关政策、制度和规划的组织机构，负责研究决定学校智慧校园中的重大事项，统筹、协调全校智慧校园工作，调动和整合全校资源对数智化工作中的问题进行督办和干预，并督促学校落实。
- b) 首席信息官（CIO）：是指导学校数智化工作的专职领导，负责制定学校整体数智化发展战略，领导制订智慧校园规划和标准，推进智能化环境下的组织体制改革，提升全体师生员工以数智化为新动力持续提升学校核心竞争力的战略共识，协调各部门的智慧校园建设与应用。
- c) 数智化工作行政职能处室：是智慧校园常设行政职能机构，负责制订智慧校园规划和标准，监控和评价规划的执行，统筹管理学校驾驶舱建设，主导全校的数据治理，网络安全管理，协调学校各部门之间的工作，评价实施效果，协调校内部门与校外机构之间的关系。
- d) 数智化工作技术部门：是智慧校园建设与运行的主要承担者，可与数智化工作行政职能处室合署，负责智慧校园规划的实施，包括智慧校园建设、运行维护、用户服务与培训，以及数字资源建设、数据治理的技术支持等。
- e) 智能运行中心：是推进学校智能环境创设的主要承担部门，可与数智化工作行政职能处室或技术部门合署，便于技术互通、统一协调，发挥对学校数智化运行工作的数据感知和过程监测功能，以大数据驱动为基础，挖掘数据潜在价值，充分发挥数据的教育要素作用。
- f) 人工智能教育中心：是推进学校人工智能赋能教育教学的主要承担部门，可挂靠于数智化工作行政职能处室，负责出台学校人工智能赋能行动方案，统筹推进学校人工智能基础设施建设、人工智能在各项业务中的应用、人工智能课程及教学资源等的建设、师生人工智能素养提升、专业智能化升级改造等。
- g) 学校业务部门：是推进学校数智化的主要应用部门，负责提出业务数智化的需求、制订业务数智化政策、推进业务系统的应用；在业务部门应该设有数智化主管领导、专职或兼职的数智化工作人员。

## 12.3 运行机制

### 12.3.1 规划与建设机制

智慧校园的规划与建设是以项目为单元进行的，从项目的规划设计到开发过程都应该提供管理保障机制，具体内容包括以下几个方面：

- a) 智慧校园建设采用项目库管理，按规划进行项目储备，动态调整；
- b) 项目立项应以需求驱动、技术支撑、管理规范为核心，注重顶层设计的全局性、数据治理的规范性及实施流程的合规性，对标智慧校园的建设规划服务学校发展；
- c) 项目建设应强调组织高效、实施有序、资源保障、风险可控，合理制定计划、严格执行计划，制定并遵循统一的项目管理规范，抓好实施管理、验收管理、绩效管理等重点环节，以确保项目的建设质量和效率；
- d) 对于学校自主开发的项目，应遵循技术系统设计和开发规范，主要包括系统选型、软件工程规范、系统设计规范、开发环境规范、软件开发规范和系统测试规范；
- e) 智慧校园建设应引入监理机制，确保项目的投资、计划、质量等方面在事前、事中、事后阶段得到严格控制，重点涵盖质量、进度、变更、文档和安全等方面的全方位管理。

### 12.3.2 人员培训体系

人员培训是指在学校内实施，用以更新教职员员工人工智能等技术知识和技能，提升其智能环境下工作（包括教学、科研、管理、服务等）能力的学习活动。创建学校的人员培训体系，取代“同质化”“流水线”的人员培训模式，培养智能时代所需的创新型和专业化教职员员工。

人员培训体系应包括以下三个方面：

- a) 培训管理体系，涵盖了与培训相关的诸多制度，如培训制度、培训政策、管理人员的培训职责、培训信息的搜集反馈与管理、培训评估、培训预算及费用管理，以及培训绩效考核管理等；
- b) 培训内容体系，涉及数智化意识、数智化知识与技能，以及借助数智技术完成业务的能力等；
- c) 培训实施体系，确保学校培训制度的有效实施，并通过培训活动的组织和落实、跟踪和评估、改善和提高来实现培训价值，形成一整套控制流程。

### 12.3.3 经费保障机制

经费保障机制是指学校建立的、确保智慧校园实施过程中有长期持续的经费投入的制度形式。建立经费保障机制时应考虑以下因素：

- a) 应形成稳定可持续的经费投入长效保障机制，规范预算管理、绩效评价及动态调整制度；
- b) 应设立常态化的智慧校园建设与应用专项资金，统筹考虑软、硬件经费、教学平台和教学资源经费、建设和运行维护经费、系统建设经费和人员发展经费的合理比例，确保智慧校园建设与应用形成良性循环；
- c) 应建立专门的项目评估与审计制度，加强经费投入的效益分析，形成项目应用效果的长期跟踪办法。

### 12.3.4 研究与发展机制

- a) 校内有专职人员或专门机构，负责对本校智慧校园的建设与应用开展规划与设计、规范与规章制度制定、人员素质提升、实施建议与措施、效果评价等方面的研究；
- b) 应实现校本研究与校外专家指导相结合的机制；
- c) 应构建校内技术部门、业务部门与校外技术系统提供方之间的常态交流机制。

### 12.3.5 组织协调协作机制

组织协调机制主要通过建立一系列有组织结构、流程和协作模式，协调校内各部门、各层级的关系与职能，以确保智慧校园工作的有序进行。学校智慧校园工作需要向院系延伸、向纵深拓展，建立“周推进+月调度”会议协调机制。各职能部门及二级院系领导需通过数据驾驶舱汇报数字赋能和提质增效情况。

## 12.4 保障措施

### 12.4.1 数智化政策与规范

#### 12.4.1.1 数智化战略规划

数智化战略规划是学校各方面对智慧校园目标、内涵、功能和建设计划达成的共识，是智慧校园建设的行动指南，也是学校整个事业发展战略的有机组成部分。

#### 12.4.1.2 数智化管理与激励政策

应当制定相应的数智化激励政策，鼓励教职员工利用人工智能等技术创新教育教学模式和学校管理服务方式。

#### 12.4.1.3 智能环境建设准则

- a) 满足智慧校园整体建设的需要；
- b) 满足智慧校园不断扩展的需要；
- c) 满足智慧校园稳定运行的需要；
- d) 以应用和数据为驱动、以需求和创新发展为导向；
- e) 符合相关国际和国内标准，采用主流系统或与其兼容的系统。

#### 12.4.1.4 应用服务建设准则

- a) 系统的功能设计满足业务部门的需求，符合本校智慧校园规划的要求；
- b) 系统的技术路线符合本校智慧校园整体技术架构要求；
- c) 系统的数据符合本校智慧校园数据标准；
- d) 与相关业务系统接口符合本校智慧校园接口规范；
- e) 系统的技术文档齐全规范。

#### 12.4.1.5 教育数智化技术与数据标准

在制订本校智慧校园规范时应遵循国家与行业相关标准，包括 GB/T 36627-2018、GB/T 22239-2019、GB/T 35273-2020、GB/T 37988-2019、GB/T 38674-2020、JY/T 1005-2012、JY/T 1006-2012、JY/T 0381-2007、JY/T 0383-2007、CELTS-22、CELTS-24 和 CELTS-3、CELTSC-HY-2023-15、GB/T 2260、GB/T 4754、GB/T 14946.2-2019A.30、JY/T 1001-2012 等。

#### 12.4.1.6 数智化岗位规范

- a) 学校定期对教职员工进行数智化能力考核，考核通过者获得上岗资格；
- b) 教职员工定期参加智慧校园的培训，增强数智化应用意识，掌握相关数智化工具、平台、系统的操作技能，提升智能环境下的业务能力；
- c) 教职员工定期参加数智化规章制度的宣讲培训，提高数智化系统使用的规范性、安全性和保密意识；
- d) 教职员工定期参加部门之间数智化应用交流活动，增强全校数字资源共享的意识与能力。

#### 12.4.1.7 数智化管理规章

数智化管理规章是指智慧校园建设与运行过程中应遵循的规章制度，涉及智慧校园各个参与主体的职责划分及评价办法，内容包括新建数智化项目报批与验收、校园计算机网络管理、网络与信息安全保密管理、校园网络信息服务登记管理、数据中心管理、多媒体教室管理、仿真实训环境管理、安防监控管理、教师教育技术培训、管理部门人员信息能力培训等。

## 12.4.2 数智化人力资源

数智化人力资源是智慧校园的活动主体，包括两方面的人员：智慧校园的服务对象和实施主体。

### 12.4.2.1 智慧校园的服务对象

智慧校园的主要服务对象包括学生、教师和管理人员，他们的人工智能素养分别要求如下：

- a) 学生人工智能素养和教师人工智能教学胜任力，参见本规范“3 师生发展”的要求；
- b) 学校各级管理人员在数智化意识、数智化技能和智能环境下的业务能力三个方面达到智慧校园应用要求。

### 12.4.2.2 智慧校园的实施主体

智慧校园的实施主体包括数智化建设人员、数智化运行与维护人员、数智化培训人员和数智化研究人员。学校应加强智慧校园实施主体的人才培养与引进工作，建立人才梯队建设机制，为智慧校园的实施提供有力保障。智慧校园的实施主体根据其主要工作内容须具备相应的职业能力或资格，他们的能力分别要求如下：

- a) 数智化建设人员的基本要求：将学校智慧校园规划转化为技术方案的能力，技术系统顶层设计、需求分析、软件开发的能力，落实学校规范与规章制度的能力，团队协作与协调能力，技术系统应用效果评价的能力；
- b) 数智化运行与维护人员的基本要求：技术系统问题解答与咨询能力，解决技术系统运行故障能力，沟通交流能力；
- c) 数智化培训人员的基本要求：进行数智化意识和规范培训的能力，进行数智化基本技能培训的能力，针对应用软件使用培训的能力，结合业务模式的变革促进用户发展的能力，组织实施各类培训工作的能力；
- d) 数智化研究人员的基本要求：进行智慧校园规划与设计的能力，起草学校智慧校园规范与规章的能力，将智慧校园研究的成果转化为实施建议与措施的能力，进行智慧校园评价的能力。

## 12.4.3 运维管理体系

### 12.4.3.1 运维管理体系的含义

智慧校园的运维管理是指针对智慧校园各系统采取相关的管理办法和技术手段保障智慧校园稳定运转的工作。一方面是保障智慧校园建设的网络、系统、安全等软硬件系统正常运行；一方面是为师生提供优质的数智化服务。

运维管理体系是指为了达到智慧校园运维管理的目标所建立的方针政策、组织机构、规章制度、流程规范和技术手段的总和。运维服务需要采取相关的管理办法和技术手段，对运行环境和业务系统等进行维护管理，并面向师生等用户提供技术支持和 IT 服务。

### 12.4.3.2 运维管理体系的建设目标

智慧校园运维管理体系的建设目标是建立运维管理的组织机构，制定科学有序的规章制度和管理流程，实施统一的运行维护规范，应用运维管理工具搭建运维管理平台，保障智慧校园的稳定运转。运维管理体系的建设应遵循 ITIL 和 ISO20000 标准。

### 12.4.3.3 运维管理体系的内容

智慧校园的运维管理体系涵盖了运维管理的各个方面，包括运维管理对象、组织架构、规章制度、管理流程及相关工具。智慧校园运维管理的主要对象为基础设施和应用支撑环境，具体包括链路管理、机房及配线间管理、网络管理、服务器管理、应用系统软件运行环境管理、多媒体教室管理、多功能会议室管理、安防监控管理等。

#### 12.4.3.4 运维管理的实施

智慧校园的运维管理的实施应明确管理对象，针对不同的管理对象确定管理目标，设立相应的组织机构及人员，制定相关的规章制度，针对运维管理的各环节工作制定标准的管理流程，并应采用多种运维管理工具搭建运维管理平台。

#### 12.4.3.5 运维管理的组织机构

智慧校园运维管理的组织机构分为：智慧校园技术部门、业务部门和第三方服务商。

- a) 智慧校园技术部门应设置网络运维管理人员、信息系统运维管理人员和数据中心运维管理人员。
- b) 业务部门中应设置专职或兼职的网络管理人员和应用系统管理人员。
- c) 第三方服务商包括设备厂商、业务系统提供商及运维服务商。

#### 12.4.3.6 运维管理的制度和流程

- a) 运维管理的制度应包括IT资产管理、网络管理、机房及配线间管理、知识管理、应用软件管理等方面的制度；
- b) 运维管理流程应包括服务平台、资产及资源管理、知识管理、故障和事件处理等方面的流程。

#### 12.4.3.7 运维管理工具

运维管理工具是指为达到运维管理的目标，促进运维管理的规范化、流程化，提升运维管理的效率，针对运维管理的各项内容所采用的支撑工具，包括服务平台、IT资产管理、IT项目管理、IT运行管理、IT流程或调度管理、IT系统优化和决策支持等功能的软件系统工具。

### 12.4.4 安全保障体系

#### 12.4.4.1 安全保障体系的含义

智慧校园的安全保障是指通过安全管理手段和安全技术手段使智慧校园的各类系统及数据面临的风险达到一个可以控制的标准，保障智慧校园的安全稳定运行。智慧校园安全保障体系是指为实现安全保障的目标所建立的方针政策、组织架构、规章制度、流程规范和技术手段的总和。

#### 12.4.4.2 安全保障体系的组成

智慧校园安全保障体系由组织机构、规章制度和技术手段构成，涵盖网络系统安全、计算机系统安全和信息安全等范畴。智慧校园安全保障体系建设应遵循 GB/T 36342-2018、GB/T 21050-2019 等国家标准。

#### 12.4.4.3 安全保障体系的实施

智慧校园安全保障体系的实施是指通过对网络与信息系统的的风险评估，明确安全保障的对象和内容，针对不同的保障对象确定管理目标，设立相应的安全保障的组织机构及人员，采用有效的技术防护措施，制定实施相关的安全保障规章制度和措施等。

智慧校园安全保障体系的落实需要：加强网络安全体制机制，深化执行网络安全责任制，确保以学校为基础单位，全面承担起网络安全的主体责任，提供重点系统和关键信息基础设施的检测、防御、响应等保障服务。建设一体化的网络安全保障监管机制，提升对网络安全的态势感知、智能诊断、应急响应与处置能力。落实网络安全等级保护制度，强化网络安全隐患与风险信息的互通共享、关联分析和联动应对，建立常态化网络安全攻防演练和培训考评工作机制。

#### 12.4.4.4 安全保障体系的组织架构

智慧校园安全保障体系组织架构应分为三层：校级主管领导和信息部门负责人、智慧校园网络系统管理者和信息系统管理者、院系或部门网络与信息主管领导及业务管理人员等。

#### 12.4.4.5 安全保障体系的规章制度

智慧校园安全保障的规章制度包括三个部分：安全制度、安全策略和安全操作规范。

- a) 安全制度规定智慧校园管理者和使用者应遵循的法律法规，明确管理者的职责和工作内容，规范使用者的行为。
- b) 安全策略规定安全保障的级别、网络安全策略、计算机安全策略、应用安全策略和信息安全策略。
- c) 安全操作规范对具体的安全保障工作提出标准的操作流程。

#### 12.4.4.6 安全保障的内容

参见本规范中的“11 网络与人工智能安全”。

### 12.4.5 实施规范

#### 12.4.5.1 实施过程的阶段划分

智慧校园的实施过程应涵盖规划与设计、建设与部署、管理与维护、应用与推广四个阶段，在这些阶段的循环进行过程中，应持续进行效果评价，并将其结果反馈给各个阶段，以实现持续改进。

#### 12.4.5.2 规划与设计

智慧校园的规划与设计应对其中的技术系统和组织体系进行统一规划和顶层设计，明确智慧校园目标，选择并制定达成这些目标的策略和路径，提出对组织体系和业务模式的优化建议，同时制订技术系统的总体架构和建设内容。

智慧校园规划与设计方案的要素应包括：学校发展战略理解、现状分析与诊断、建设目标的确立、业务流程重组和优化、顶层设计、任务分解、实施策略和保障措施。

#### 12.4.5.3 建设与部署

智慧校园的建设与部署应总体考虑的内容包括：建设的主体、技术系统部署方式、系统集成模式和数智化组织体系建设。

根据智慧校园建设主体的不同，建设与部署模式一般有四种：学校为主体的自主开发模式、学校和技术企业双主体的合作开发模式、技术企业为主体的外包模式、服务企业为主体的托管与租赁模式。在技术企业或服务企业参与模式下应签署相关协议，确保软件著作权、系统安全、数据安全与隐私等方面满足相应要求。

智慧校园技术系统的部署方式指的是院校数据中心、公共服务平台及智慧教学、智慧实践、智慧服务、智慧合作、数智治理等场景的构建方式。智慧校园技术系统是软件和硬件的结合体，它不仅仅包括计算机系统、数据通信连接、环境控制设备、监控设备以及各种安全装置以及与计算机连接的硬件设备，还包括了运行在计算机系统上的大量应用软件系统及其产生的数据。一般分为以下三种：

- a) 基于院校机房：院校自建数据中心机房，所有服务器和应用服务均部署在院校数据中心机房中；
- b) 基于校外公共机房：院校无须自建数据中心机房，但需要购置服务器，将服务器和应用服务托管至校外的公共机房中，由外部专业机构做维护管理；
- c) 基于云计算数据中心：院校无须自建数据中心机房，无须购置服务器，直接将应用服务部署到专业的、提供云计算服务的数据中心，若由省、市或区县统一建设教育云计算数据中心，学校也可以不用单独购置公共应用服务。

智慧校园系统集成模式一般应在以下三个层面进行：

- a) 数据集成：利用数据处理工具，从应用服务数据库中抽取需要集成的数据，构建学校公共数据库，为相关应用系统提供共享数据对接服务，为在全校范围内进行综合数据分析服务提供完备、有效、可信的数据资源；
- b) 认证集成：利用统一用户认证平台，将应用系统中的用户身份信息集成起来，实现单点登录，多系统漫游；
- c) 应用发布集成：以学校公共数据库为基础，通过综合信息服务、“一网通办”服务为广大师生提供个性化的服务，扩展部门级管理信息系统的信息服务能力。

智慧校园数智化组织体系建设应包括数智化业务模式的分析和重构、数智化政策与规范的制订、数智化组织机构的健全、数智化人力资源的发展、数智化运行机制的完善等。

#### 12.4.5.4 管理与维护

智慧校园管理与维护主要是针对已经构建的技术系统进行管理维护，确保系统的高效、稳定运行，满足各类用户日常应用的需求。

智慧校园的管理与维护的任务包括智能校园网络、智能云资源环境、智能教学环境、智能场馆及智能校园环境的维护，数据管理，应用管理，用户管理以及安全管理。应当建立管理与维护的组织机构，提升管理与维护人员的素质和水平，制订运行与维护服务的规章制度与规范，完善管理与维护流程。

#### 12.4.5.5 应用与推广

智慧校园的应用与推广主要指利用已经构建的技术系统和数智化资源，创新教育教学模式，提升师生的人工智能素养，优化学校的管理流程，提高教育管理和服务质量，深化和拓展数智化应用层次和范围。

智慧校园应用与推广的任务包括师生和管理人员以人为本的人工智能意识和能力提升、人员培训体系和机制的建设、数智化政策和激励机制的建设、教育技术服务体系的建设。智慧校园的系统建设完成后，管理与维护、应用与推广这两个阶段在实践中通常是并行的。

#### 12.4.5.6 评价与反馈

智慧校园评价与反馈的任务包括确定评价目标、设计评价指标、建立评价组织，实现评价程序的规范化和常态化。

智慧校园建设是一个迭代优化、持续建设、创新发展的过程，评价与反馈应当贯穿于各个阶段，采用“以评促建，以评促改，评建结合，促进发展”的原则，对阶段性建设与应用效果进行分析诊断，提出改进的意见和建议。

## 13 评价指标

职业院校智慧校园评价指标体系由评定维度、主场景、子场景、场景说明及关键指标构成。鉴于职业院校发展的不均衡性，将高等职业学校和中等职业学校智慧校园的评价指标分开设置。该评价指标体系旨在推进职业院校智慧校园从建设向应用转变，从关注功能操作向师生体验转变，从注重投入向关注绩效转变。

### 13.1 高等职业学校

高等职业学校的评价指标体系设有4项评定维度，分别为师生发展、教育教学、管理服务、支撑条件与网络安全，包括主场景11项、子场景38项和关键指标71项。

评定维度	主场景	子场景	场景说明	关键指标
师生发展	学生发展	学生了解培养过程	智慧校园支持学生了解自身的培养目标、要求与进展	学生能了解自己的培养要求
				学生能了解自己的培养进展
		学生获取就业服务	智慧校园支持学生获取与自身相关的就业服务	学生能获取学校提供的精准适配的就业信息
	学生查看个人画像	为学生提供数字画像，支持全方位、全过程的学生个人发展评价	学生能获取自己的学习档案和整体画像	
			学生能获取自己的人工智能素养评估报告	
	教师发展	教师参与发展活动	智慧校园支持教师参与党建、教科研培训、对外交流等教师发展活动	教师能获取参加的党建活动信息
				教师能获取参加的教科研培训活动信息
				教师能获取教科研项目信息
				教师能获取参加的对外交流活动信息
		教师参与校企合作活动	智慧校园支持教师参与校企合作活动	教师能维护去企业兼职的信息
				教师能参与校企合作项目
	教师查看个人画像	为教师提供数字画像，支持全方位、全过程的教师个人发展评价	教师能获取参加的企业实践活动信息	
			教师能获取自己的发展档案和整体画像	
	教育教学	产教融合办学	专业改造	专业数智化改造和智能化升级
专业设置与调整			智慧校园支持专业设置与动态调整	学校能根据产业发展数据动态调整专业设置
学生学习		学生思政学习	智慧校园支持学生思政学习活动	学生能获取参加的思政教育活动信息
		学生课程学习	智慧校园支持学生课堂、图书馆、线上等多种环境下的课程自主学习	学生能通过网络教学平台进行线上学习
				学生能在智慧教室中参与课堂学习
				学生能在智能助教、智能学伴等的协助下开展个性化学习

				学生能获取图书馆借阅信息
				学生能访问数字图书馆
		学生进行实验实训	学生借助人工智能、虚拟仿真技术进行实验实训	学生能借助仿真实训软件进行实验实训
				学生能借助职业教育行业—专业大模型开展技能训练
		学生进行岗位实习	智慧校园支持学生获取岗位实习信息、进行实习交流及撰写实习总结报告等岗位实习活动	学生能获取岗位实习信息
				学生能参与实习交流和分享
				学生能借助数智技术撰写实习总结报告
		学生参与实践活动	智慧校园支持学生参与赛事、获取职业类证书等实践活动	学生能获取校内各种赛事活动信息
				学生能获取自己的技能电子证书
		学生处理学习事务	智慧校园支持学生获取课表、打印成绩单等学习事务处理	学生能获取每日课表
				学生能自主选课
				学生能自助打印成绩单
	教师教学	教师思政教学	智慧校园支持教师思政教学活动	教师能获取参与的思政教学活动信息
		教师课程教学	智慧校园支持教师教法改革、内容调整及资源推介，实现课堂、线上等环境下的差异化教学	教师能在智能助教、智能学伴的协助下进行备课和教学
				教师能在网络教学平台上开展混合教学
				教师能在智慧教室进行课堂教学
		教师实训教学	智慧校园支持教师开展实训教学	教师能借助数智技术进行岗课赛证融通的课程教学
				教师能应用虚拟仿真技术开展实训教学
		教师开发与应用数字资源	教师开发和应用数字教材及数字学习资源	教师能通过提供技能教学相关语料参与职业教育行业—专业大模型的训练
	教师能应用职业教育行业—专业大模型开展技能教学			
教师获取教学评价信息	智慧校园支持教师获取教学评价信息	教师能应用国家智慧教育平台开展技能教学		
管理服务	学生生活	学生离校	智慧校园支持学生办理离校手续	学生能自助办理离校手续
		学生心理咨询	智慧校园支持学生申请心理咨询	学生能预约心理咨询服务
		学生办理证明材料	智慧校园支持学生办理证明材料	学生能自助办理各类证明材料
		学生申请奖助贷补	智慧校园支持学生申请奖助贷补	学生能借助数智技术申请奖助贷补

	教师事务	教师参与人事评聘	智慧校园支持教师的评价、聘任	教师能借助数智技术参与年度考核、聘期考核等、岗位聘任、职称聘任
		教师获取财务与采购信息	智慧校园支持教师获取财务与采购信息	教师能获取科研经费信息
		教师获取资产信息	智慧校园支持教师获取资产信息	教师能获取所使用的资产信息
	信息化管理	统一身份认证	应用系统实现统一身份认证与单点登录服务	校内人员能通过统一身份认证与单点登录获取信息服务
				校外人员能通过教育部可信教育身份服务获取校内相关信息服务
		数据治理	利用大数据中心管理学校数据并与国家数据平台对接	数据管理人员能管理大数据中心集成的数据和数据调用接口
		教学督导	智慧校园支持教学督导	教学督导员能进行课堂巡课
		信息化成果管理	管理学校获得的信息化成果	校内人员能获取学校获得的信息化成果与奖励信息
	公共服务	一卡通服务	校内人员使用校园一卡通服务	校内人员能使用一卡通在校内进行身份识别或消费
		一站式服务大厅	为校内人员提供申请开具证明、报销发票等方面的一站式在线服务	校内人员能在线开具相关证明
				校内人员能在线报销各类发票
				校内人员能在智能助手等的协助下完成所需服务的咨询和办理
	信息发布	智慧校园支持学校对外发布各类信息	校内外人员能获取学校发布的各类动态信息	
	校园服务	故障报修	智慧校园支持校内人员故障报修	校内人员能实施教学、办公、生活服务设施在线报修
		服务预约	智慧校园支持的校内人员生活服务预约	校内人员能网上预约场馆
	支撑条件与网络安全	校园管理	校园网络管理	校园网络运维与安全管理
				校内人员能使用校园网络访问校外网站
				校内人员能通过用户认证登录校园网络
网络安全人员能监控校园网络攻击				
网络安全人员能维护学校人工智能应用中的语料安全				
教学环境管理		智能教学环境管理	IT 运维人员能管理智慧教室	
			IT 运维人员能管理智慧实训室	
校园安全及能源管理	智慧校园支持校园安全及能源管理	IT 运维人员能管理校园设施设备的运行状态		
		校内人员能通过刷卡进出门禁		

## 13.2 中等职业学校

中等职业学校的评价指标体系设有4项评定维度，分别为师生发展、教育教学、管理服务、支撑条件与网络安全，主场景11项、子场景32项和关键指标55项。

评定维度	主场景	子场景	场景说明	关键指标	
师生发展	学生发展	学生获取就业与升学服务	智慧校园支持学生获取与自身相关的就业与升学服务	学生能获取学校提供的精准适配的就业与升学信息	
		学生查看个人画像	为学生提供数字画像，支持全方位、全过程的学生个人发展评价	学生能获取自己的学习档案和整体画像 学生能获取自己的人工智能素养评估报告	
	教师发展	教师参与发展活动	智慧校园支持教师参与党建、教研培训、对外交流等教师发展活动	教师能获取参加的党建活动信息	
				教师能获取参加的教研培训活动信息	
		教师参与校企合作活动	智慧校园支持教师参与校企合作活动	教师能获取参加的企业实践活动信息	
		教师查看个人画像	为教师提供数字画像，支持全方位、全过程的教师个人发展评价	教师能获取自己的发展档案和整体画像 教师能获取自己的人工智能素养评估报告	
	教育教学	产教融合办学	专业改造	专业数智化改造和智能化升级	学校能根据行业数智化人才需求调整培养方案
			专业设置与调整	智慧校园支持专业设置与动态调整	学校能根据产业发展数据动态调整专业设置
学生学习		学生思政学习	智慧校园支持学生思政学习活动	学生能获取参加的思政教育活动信息	
		学生课程学习	智慧校园支持学生课堂、图书馆、线上等多种环境下的课程自主学习	学生能通过网络教学平台进行线上学习	
				学生能在智慧教室中参与课堂学习	
				学生能在智能助教、智能学伴等的协助下开展个性化学习	
		学生进行实验实训	学生借助人工智能、虚拟仿真技术进行实验实训	学生能借助仿真实训软件进行实验实训	
				学生能借助职业教育行业—专业大模型开展技能训练	
		学生进行岗位实习	智慧校园支持学生获取岗位实习信息、进行实习交流及撰写实习总结报告等岗位实习活动	学生能获取岗位实习信息	
				学生能参与实习交流和分享	
				学生能借助数智技术撰写实习总结报告	
		学生参与实践活动	智慧校园支持学生参与赛事、获取职业类证书等实践活动	学生能获取校内各种赛事活动信息 学生能获取自己的技能电子证书	
学生处理学习事务		智慧校园支持学生获取课表、打印成绩单等学习事务处理	学生能获取每日课表		
			学生能自主选课		
			学生能自助打印成绩单		

	教师教学	教师课程教学	智慧校园支持教师教法改革、内容调整及资源推介,实现课堂、线上等环境下的差异化教学	教师能在网络教学平台上开展混合教学 教师能在智能助教、智能学伴等的协助下进行备课和教学
		教师实训教学	智慧校园支持教师开展实训教学	教师能应用虚拟仿真技术开展实训教学
				教师能通过提供技能教学相关语料参与职业教育行业—专业大模型的训练
				教师能应用职业教育行业—专业大模型开展技能教学
教师开发与应用数字资源	教师开发和应用数字教材及数字学习资源	教师能开发数字教材及资源		
		教师能应用数字教材及资源		
		教师能在国家智慧教育平台上共享教学资源		
教师获取教学评价信息	智慧校园支持教师获取教学评价信息	教师能获取课程的评教结果及改进建议		
管理服务	学生生活	学生心理咨询	智慧校园支持学生申请心理咨询	学生能预约心理咨询服务
		学生办理证明材料	智慧校园支持学生办理证明材料	学生能自助办理各类证明材料
		学生申请奖助贷补	智慧校园支持学生申请奖助贷补	学生能借助数智技术申请奖助贷补
	教师事务	教师参与人事考核	智慧校园支持教师的考核评价,包括人事相关的年度考核、聘期考核等	教师能借助数智技术参与年度考核
	信息化管理	统一身份认证	应用系统实现统一身份认证与单点登录服务	校内人员能通过统一身份认证与单点登录获取信息服务
				校外人员能通过教育部可信教育身份服务获取校内相关信息服务
		数据治理	利用大数据中心管理学校数据并与国家数据平台对接	数据管理人员能管理大数据中心集成的数据和数据调用接口
		教学督导	智慧校园支持教学督导	教学督导员能进行视频巡课
	教学督导员能进行课堂巡课			
	信息化成果管理	管理学校获得的信息化成果	校内人员能获取学校获得的信息化成果与奖励信息	
公共服务	一卡通服务	校内人员使用校园一卡通服务	校内人员能使用一卡通在校内消费	
	一站式服务大厅	为校内人员提供申请开具证明、报销发票等方面的一站式在线服务	校内人员能在线开具相关证明	
			校内人员能在线报销各类发票	
			校内人员能在智能助手等的协助下完成所需服务的办理	
信息发布	智慧校园支持学校对外	校内外人员能获取各类动态信息		

			发布各类信息	
	校园服务	故障报修	智慧校园支持校内人员故障报修	校内人员能实施生活服务设施在线报修
支撑条件与网络安全	校园管理	校园网络管理	校园网络运维与安全管理	校内人员能使用校园网络访问校外网站
				校内人员能通过用户认证登录校园网络
				网络安全人员能监控校园网络攻击
				网络安全人员能维护学校人工智能应用中的语料安全
	教学环境管理	智能教学环境管理	IT 运维人员能管理数字实训室和智慧教室	
校园安全及能源管理	智慧校园支持校园安全及能源管理	校内人员能通过刷卡进出门禁		

## 14 附录

### 14.1 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50373-2019 通信管道与通道工程设计标准
- GB 50311-2016 综合布线系统工程设计规范
- GB/T 50312-2016 综合布线系统工程验收规范
- GB 50174-2017 数据中心设计规范
- GB/T 37779-2019 数据中心能源管理体系实施指南
- GB 50462-2024 数据中心基础设施施工及验收标准
- GB/T 22239-2019 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28448-2019 信息安全技术网络安全等级保护测评要求
- GB/T 25070-2019 信息安全技术网络安全等级保护设计要求
- GB/T 36342-2018 智慧校园总体框架
- GB/T 21050-2019 信息安全技术 网络交换机安全技术要求
- CELTS-41.1 教育资源建设技术规范 信息模型
- GB/T 2887-2011 电子计算机机房场地通用规范
- GB/T 50526-2021 公共广播系统工程技术标准
- GB / T 37078-2018 出入口控制系统技术要求
- GA/T 644-2006 电子巡查系统的技术要求
- GA/T 367-2022 视频安防监控系统的技术要求
- GB/T 28181-2022 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 36326-2018 信息技术 云计算 云服务运营通用要求
- GB/T 45288.1-2025 人工智能 大模型 第1部分：通用要求
- GB/T 45288.2-2025 人工智能 大模型 第2部分：评测指标与方法
- GB/T 36627-2018 信息安全技术 网络安全等级保护测试评估技术指南
- GB/T 35273-2020 信息安全技术 个人信息安全规范
- GB/T 37988-2019 信息安全技术 数据安全能力成熟度模型
- GB/T 38674-2020 信息安全技术 应用软件安全编程指南
- GB/T 39786-2021 信息安全技术 信息系统密码应用基本要求
- GB/T 2260-2007 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 4754-2017 国民经济行业分类
- GB/T 14946.2-2019 全国组织、干部、人事管理信息 第2部分：信息分类代码集
- JY/T 1005-2012 教育管理信息 中职学校管理信息
- JY/T 1006-2012 教育管理信息 高等学校管理信息
- JY/T 0381-2007 数字语言学习系统
- JY/T 0383-2007 多媒体设备集中控制系统
- JY/T 1001-2012 教育管理信息 教育管理基础代码
- GB 50016-2014（2018年版） 建筑设计防火规范
- GB50348-2018 安全防范工程技术标准
- GB/T 25508-2019 信息安全技术 信息系统安全保护等级实施指南
- GB/T 22240-2020 信息安全技术 信息系统安全保护等级定级指南

CJ/T 166-2014 建设事业 IC 卡应用技术规范

JR/T 0025-2018 中国金融集成电路（IC）卡规范

CELTS-22 网络课程评价规范

CELTS-24 教学服务质量管理规范

CELTS-3 学习对象元数据规范

ISO 10162 情报和文献.开放系统互连.检索和觅数应用服务定义（Information and Documentation; Open Systems Interconnection; Search and Retrieve Application Service Definition）

ANSI/TIA-942-C 数据中心电信基础设施标准（Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers）

Z39.50 美国国家信息检索应用服务定义和协议规范（National Standard Information Retrieval Application Service Definition and Protocol Specification for Open System Interconnection）

互联网安全保护技术措施规定（公安部令第 82 号）

## 14.2 术语与缩略语

### ● ITIL

IT 基础架构库（Information Technology Infrastructure Library）是一个 IT 服务管理的最佳实践框架，帮助组织优化 IT 服务流程，提高服务质量和效率，降低运营成本，增强业务对齐和风险管理。

### ● 5G

第五代移动通信技术（5th generation mobile networks 或 5th generation wireless systems、5th-Generation，简称 5G）是最新一代蜂窝移动通信技术，是 4G（LTE-A、WiMax）、3G（UMTS、LTE）和 2G（GSM）系统后的延伸。

### ● 3D/4D

3D 是英文“3 Dimensions”的简称，3D 就是空间的概念，是由 X、Y、Z 三个轴组成的空间。在此特指是基于电脑、互联网的数字化的三维/立体技术。

4D 是英文“4 Dimensions”的简称，是在 3D 基础上在听觉和视觉感觉之外又增加触觉或者其他维度的特效。

### ● LoRa/NB-IoT/Zigbee

LoRa 是一种基于扩频技术的超远距离无线传输方案，是 LPWAN 通信技术中的一种，主要在全球免费频段运行，包括 433、868、915 MHz 等。LoRa 网络主要由终端（可内置 LoRa 模块）、网关（或称基站）、网络服务器以及应用服务器组成，应用数据可双向传输。

NB-IoT 是基于蜂窝的窄带物联网（Narrow Band Internet of Things, NB-IoT），使用 License 频段，可采取带内、保护带或独立载波等三种部署方式，构建于蜂窝网络，可直接部署于 GSM 网络、UMTS 网络或 LTE 网络，与现有网络共存，支持低功耗设备在广域网的蜂窝数据连接，也被叫作低功耗广域网（LPWA）。

ZigBee 是基于 IEEE802.15.4 标准的低功耗局域网协议。根据国际标准规定，ZigBee 技术是一种短距离、低功耗的无线通信技术，主要适用于自动控制 and 远程控制领域，可以嵌入各种设备。

### ● RFID

射频识别，RFID（Radio Frequency Identification）技术，又称无线射频识别，是一种通信技术，俗称电子标签。

### ● Wi-Fi

Wi-Fi（Wireless-Fidelity 无线连接）是一个无线网络通信技术的品牌，由 Wi-Fi 联盟（Wi-Fi Alliance）所持有。目的是改善基于 IEEE802.11 标准的无线网络产品之间的互通性。无线网络是一种能够将个人电脑、手持设备（如 PDA、手机）等终端以无线方式互相连接的技术。

- 802.1x

802.1x 是由国际电机电子工程学会（IEEE）制定的关于用户接入网络的认证标准，它是一种基于端口的网络接入控制协议，英文全称：Port Based Network Access Control Protocol。

- Portal

Portal 是门户网站，是一个基于 web 的应用程序，主要提供个性化、单点登录、不同来源的内容整合以及集成的信息系统的表示层。

- MAC 地址

MAC 地址又称为硬件地址，用来定义网络设备的位置。MAC 即介质访问控制，英文全称为 Medium Access Control。

- IP

IP（Internet Protocol）是网络层互连的协议。

- IPv4/ IPv6

IPv4（Internet Protocol Version 4，IP 协议版本 4）的地址位数为 32 位，也就是最多有 2 的 32 次方的网络设备可以联到 Internet 上。IPv6（Internet Protocol Version 6，IP 协议版本 6）采用 128 位地址长度，几乎可以不受限制地为网络设备提供地址。

- DNS

DNS（Domain Name System，域名系统），因特网上作为域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库，能够使用户使用网络域名更方便地访问互联网。

- VPN

虚拟专用网络（Virtual Private Network，简称 VPN）指的是在公用网络上建立专用网络的技术。其之所以称为虚拟网，主要是因为整个 VPN 网络的任意两个节点之间的连接并没有传统专网所需的端到端的物理链路，而是架构在公用网络平台之上的逻辑网络，用户数据在逻辑链路中传输。

- DHCP

动态主机配置协议 DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol，动态主机配置协议）是 RFC 1541（已被 RFC 2131 取代）定义的标准协议，该协议允许服务器向客户端动态分配 IP 地址和配置信息。

- IoT

物联网（Internet of Things，IoT）又称传感网，指的是将各种信息传感设备，如射频识别装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等种种装置与互联网结合起来而形成的一个巨大网络，让所有的物品都与网络连接在一起，方便识别和管理。

- VR/AR/MR

VR 是虚拟现实（Virtual Reality，简称 VR），是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统，利用计算机生成一种模拟环境，构建多源信息融合的交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真，使用户沉浸到该环境中。

AR 是增强现实（Augmented Reality，简称 AR），通过技术模拟仿真后再叠加到现实世界被人类感官所感知，从而达到超越现实的感官体验。

MR 是混合现实（Mix Reality，简称 MR），是合并现实和虚拟世界而产生的新的可视化环境，在新的可视化环境里物理和数字对象共存，但很难被区分，可实时互动。

- PPPoE/IPoE

PPPoE（Point to Point Protocol over Ethernet）认证在以太网上承载 PPP 协议（点到点连接协议），它利用以太网将大量主机组成网络，通过一个远端接入设备连入因特网，并对接入的每一个主机实现控制、计费功能。

IPoE（Internet Protocol over Ethernet）认证基于上网用户的物理位置（通过唯一的 VLAN ID/PVC ID 标示）对用户进行认证和计费，用户上网时无须输入用户名和密码。

- Dos/DDos

拒绝服务攻击/分布式拒绝服务攻击，英文全称：Denial-of-Service Attack (Dos Attack) or Distributed Denial-of-Service Attack (DDos Attack)。

- NAT/SAT

NAT 即网络地址转换，英文全称：Network Address Translation。SAT 即安全访问令牌，英文全称：Security Access Token。

- IPSec

因特网协议安全性，英文全称：Internet Protocol Security。

- PPTP

点对点隧道协议，英文全称：Point to Point Tunneling Protocol。

- L2TP

第二层隧道协议，英文全称：Layer 2 Tunneling Protocol。

- SSL VPN

SSL VPN 是指采用 SSL 协议来实现远程接入的一种 VPN 技术。SSL 即安全套接层协议，英文全称：Security Socket Layer。VPN 即虚拟专用网络，英文全称：Virtual Private Network。

- AI

AI 是人工智能（Artificial Intelligence，简称 AI），人工智能是模拟、延伸人类智能的科学技术，通过算法、数据和算力使机器具备感知、学习、推理、决策等能力，以自主或辅助方式解决复杂问题。