广东省基础教育优质资源班班通

建设与应用指南

（讨论稿）

2017年10月

目 录

[第一章 基础教育优质资源班班通建设与应用概述 4](#_Toc496479944)

[一、建设背景 4](#_Toc496479945)

[二、现状分析 7](#_Toc496479946)

[三、建设目标 10](#_Toc496479947)

[第二章 基础教育优质资源班班通建设与应用总体框架 12](#_Toc496479948)

[一、基本原则 12](#_Toc496479949)

[二、总体框架 13](#_Toc496479950)

[1. 资源建设与应用 13](#_Toc496479951)

[2. 教育教学模式应用 13](#_Toc496479952)

[3. 基础设施建设与保障 14](#_Toc496479953)

[三、实施建议 14](#_Toc496479954)

[第三章 资源建设与应用 16](#_Toc496479957)

[一、资源的建设与汇聚 16](#_Toc496479958)

[二、资源的选择与应用 17](#_Toc496479959)

[第四章 教育教学模式应用 18](#_Toc496479960)

[一、同步课堂模式 18](#_Toc496479961)

[二、互动课堂模式 22](#_Toc496479964)

[三、智慧课堂模式 25](#_Toc496479967)

[四、创客空间应用 29](#_Toc496479970)

[五、虚拟现实与增强现实技术应用 33](#_Toc496479973)

# 第一章 基础教育优质资源班班通建设与应用概述

## 一、建设背景

教育部《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》提出，到2020年，基本建成人人可享有优质教育资源的信息化学习环境。各级各类教育的数字资源日趋丰富并得到广泛共享，优质教育资源公共服务平台逐步建立，政府引导、多方参与、共建共享的资源建设机制不断完善，数字鸿沟显著缩小，人人可享有优质教育资源的信息化环境基本形成。

为实现这一目标，“十二五”期间积极开展教育信息化“三通两平台”的建设，即宽带网络校校通、优质资源班班通、网络学习空间人人通，建设教育资源公共服务平台、教育管理公共服务平台，力争实现四个新突破，即教育信息化基础设施建设新突破、优质数字教育资源共建共享新突破、信息技术与教育教学深度融合新突破、教育信息化科学发展机制的新突破。

在第一次全国教育信息化工作电视电话会议上，国务院副总理刘延东同志出席会议并发表了重要讲话，确立了以“信息技术与教育教学深度融合”为核心理念、以“应用驱动、机制创新”为基本思路的推进教育信息化工作的指导思想，全面动员和系统部署了各项工作；牵头组建了发改、财政、科技、工信、广电等中央9部门分工协作的教育信息化推进工作部际协调小组。

2014年11月教育部、财政部、国家发展改革委、工业和信息化部、中国人民银行五部委印发的《构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面有效机制的实施方案》明确提出全面推进“优质资源班班通”，“面向教育教学主战场开发优质数字教育资源，提升教师信息技术应用能力和水平，推动在课堂教学活动中经常性、普遍性使用，通过“专递课堂”“名师课堂”“名校网络课堂”等多种形式，促进教育公平、提升教学质量”。

《教育信息化“十三五”规划》中强调了“融合创新、深化应用“的原则，要通过融合创新提升教育信息化的效能，要通过深化应用释放信息技术对教育教学改革和发展的作用。在主要任务中明确提出”全面推进“优质资源班班通”，基本建成数字教育资源公共服务体系，为学习者享有优质数字教育资源提供方便快捷的服务”。还指出，要不断扩大优质教育资源覆盖面，深入推进三个课堂建设，积极推动“专递课堂”建设，大力推进“名师课堂”建设，创新推进“名校网络课堂”建设。“专递课堂”是指利用网上同步上课的方式，使边远地区上不齐课、上不好课的农村学校与拥有相对丰富教育资源的城市中心学校同上一堂课，以共享优质教育资源，提高教学质量；“名师课堂”是指组织特级教师、教学名师开设网络课堂，形成更多更好的优质网络教育资源，探索网上教研活动的组织形态，使名师资源得到更大范围的共享；“名校网络课堂”是指利用网络课堂的形式，使名校丰富的教育资源更多更广地扩散，让更多的学生受益。

2016年7月发布的《国家信息化发展战略纲要》指出：“到2020年……信息化成为驱动现代化建设的先导力量”。在教育方面，要推进教育信息化，“完善教育信息基础设施和公共服务平台，推进优质数字教育资源共建共享和均衡配置，建立适应教育模式变革的网络学习空间，缩小区域、城乡、校际差距。建立网络环境下开放学习模式，鼓励更多学校应用在线开放课程，探索建立跨校课程共享与学分认定制度。完善准入机制，吸纳社会力量参与大型开放式网络课程建设，支撑全民学习、终身教育”。

基础教育优质资源班班通的建设，是推进优质教育资源共建共享和均衡配置的重要途径和目的，是“互联网+”时代教育教学模式变革的重要支撑和保障，是促进教育公平、提升教学质量的重要抓手。我国基础教育信息化正在进入快速发展时期，基础教育优质资源班班通的内涵也在逐渐扩大。基础教育优质资源班班通，需要着眼于信息化课堂环境的创设、信息化教学模式的变革、信息时代教育教学评价的转变等方面，不仅仅需要关注资源本身，更需要在资源的使用上下功夫，推动“基于信息技术的新型教育教学模式与教育服务供给方式“的形成，落实信息技术与课堂教育教学的融合创新发展。

目前，中央电化教育馆正在教育部的领导下研究制定《国家数字教育资源公共服务体系建设、应用和服务指导意见》，提出：到2020年，基本建成互联互通、开放灵活、多级分布、覆盖全国、共治共享、有中国特色的国家数字教育资源公共服务体系，实现全国一个体系、用户“一人一个空间”、平台协同服务、空间资源多级汇聚，满足学校师生利用信息技术学与教的需求。国家数字教育资源公共服务体系由国家、省（自治区、直辖市）和有条件城市的数字教育资源公共服务平台，通过“标准统一、接口规范、安全高效”的枢纽环境互联互通、深度整合而成。国家数字教育资源公共服务体系中提供服务的主体仍然是各级平台，按照“多级协同、就近服务”的规则，协同向用户提供网络学习空间和数字教育资源等服务。数字教育资源是平台服务的主要内容，包括数字多媒体素材、学与教工具及在线服务等，通过网络学习空间有序汇聚、共享多方优质数字教育资源，实现资源使用者通过网络学习空间自主选择资源，最大限度满足学校师生实际需求。

十二五期间，我省教育信息化“三通两平台”建设有了长足的进展，但信息化建设水平距全国平均水平还有差距，还需要按照《教育信息化“十三五”规划》中对教育信息化建设与应用的要求，为实现我省教育信息化建设与应用全省一盘棋，切实为教育教学服务，利用教育信息化促进优质教育资源均衡发展，建立“省级统筹设计重基础、市级突出重点强特色、县区保障服务促应用”的“三通两平台”建设机制，以“统一规划、统一建设、普及应用”为原则，特制定本指南，指导我省“三通两平台”工程建设与应用。

## 二、现状分析

“十二五”期间，教育部围绕《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》确定的核心目标，基本建成了国家教育资源公共服务平台，开展了数字教育资源公共服务，为促进信息技术与教育教学深度融合发挥了明显的支撑与示范引领作用。

《教育信息化十年发展规划》实施几年来，“三通两平台”已经初具规模，信息技术逐渐彰显对教育教学的支撑作用和重要地位，资源建设在互联网+环境下得到了新发展，资源应用模式不断创新，涌现出创客教育、STEAM教育等新兴教育教育模式。但是在学校走访、调研中，发现仍然存在着一些制约优质资源“班班通”建设与应用的因素。

1. 信息技术扩大优质资源覆盖面优势的发挥尚存障碍

“十二五”以来，我国数字教育资源公共服务模式发生了历史性变化，数字资源已成为教育资源的重要组成部分。当前，数字教育资源的形态正在从为文字教材配套的数字多媒体素材扩展到整合各种工具和素材的应用（APP）类资源，获取方式正在从个体性的网站浏览下载扩展到基于网络学习空间的社区化交流、共享，使用方式正在从以演示文稿（PPT）整合素材、演示课件扩展到基于大数据、师生充分互动的在线应用。但是，教育资源平台和空间的重复建设以及信息孤岛等问题仍然障碍着广大学校师生的应用。平台建设上，存在各级教育资源服务平台重复、无序建设，用户多头注册空间，互联互通不够深入。资源共享上，标准规范体系不完善，资源目录繁杂，增加了资源共享的难度和开发维护成本，降低了用户体验和资源服务效率。资源供给上，空间、资源与平台的关系没有厘清，运营责任不够明确，资源供给信息不够透明，竞争提供的巨大潜力还没有释放出来。

1. 信息化课堂环境尚未完善

在数字化时代大背景下，信息化课堂环境是数字校园建设与应用的基础和外显形式，更强调学习者与教学资源、支持系统之间交流时形成的氛围。信息化课堂环境的特征主要包括教材多媒化、资源全球化、教学个性化、学习自主化、任务合作化、管理自动化、环境虚拟化。

教材多媒化是指在课堂教学中利用多媒体技术，特别是超媒体技术，使教学内容结构化、动态化、形象化。资源全球化是指利用互联网，使全世界的教育资源连成一个信息海洋，供广大用户共享。教学个性化是指利用人工智能技术构建的智能导师系统能够根据学生的不同个性特点和需求进行教学与提供帮助，有利于学生个性化的形成和创新思维的培养。学习自主化是指学生自发主动地利用网络和信息技术的便利学习。任务合作化是指借助信息技术合作完成某一项任务，合作形式包括通过计算机合作（网上合作学习）、在计算机面前合作（小组作业）、与计算机合作（计算机扮演学生同伴角色）等。管理自动化是指实现计算机管理教学全过程，并建立植根于教学、监控学生进步的网络电子学习档案。环境虚拟化是指在一个看似真实的模拟环境中，通过多种传感设备，学生可根据自身感觉，使用人的自然技能对虚拟世界中的物体进行考察或操作，参与其中的事件。同时，该技术提供视、听、触等直观而又自然的实时感知，使学生在学习中获得身临其境的感觉，从而激发学生的内部学习动机和学习兴趣。目前这七方面，在很多学校都处于刚刚起步阶段。

1. 资源共建共享机制尚未形成

随着互联网时代的发展，资源从光盘、硬盘存储逐渐走向了网络化、云存储，资源的开发者从专业资源制作单位逐渐扩大到普通教师、资源开发爱好者。网络上出现了海量的资源和资源信息，如何从海量的资源中筛选出来适合自身情况的资源是一件不容易的事情。与此同时，信息化时代的资源除了传统意义上的多媒体课件外，还包括多媒体软件、网络课件、网络资源、教育网站、应用软件、教学系统平台等，目前成体系、成系列、成规模的适合不同教学模式的资源并未形成，教师们在寻找资源的过程中往往感觉到需要的资源不好找、找不到或者数量太少等问题。

更重要的是，资源的建设和使用还存在着许多信息的孤岛，资源的共建共享机制尚未形成，校与校、班与班、老师之间、老师与学生之间等都是缺乏有效的沟通和联系，资源无法交流、共享，教与学的过程相对封闭。

1. 信息化教学模式正在萌芽

即教学模式是指在一定的教育思想或教学理论指导下建立的一种较为稳定的教学活动结构框架与程序。从微观教学活动来看，它具有变化性；从宏观教学过程来看，它具有比较稳定的过程形式，具有可操作性，是教学理论与教学实践之间的纽带。

信息化教学模式具有信息源丰富、知识量大、有利于情境创设等特点，重要特征是基于技术支持的教学模式，信息化教学模式的构建必须依赖现代教育技术手段和教学设计（学习环境设计）理论。当前的信息化教学模式主要致力于变革传统以教师为中心的教学结构，强调学习者自主学习，强调情境创设的重要性，强调资源对学习者知识建构的重要作用，强调协作学习对学习者能力培养的重要意义。这些模式的应用场景、应用基本规则、评价等还处于起步初始阶段，需要在新的优质资源班班通建设与应用中获得更新更高更广阔的发展。

## 三、建设目标

我省基础教育优质资源班班通建设与应用要以推动学习方式和教学模式创新为核心，深化应用，紧密围绕国家数字教育资源公共服务体系建设，形成“政府评估准入，企业竞争提供，用户自主选择”的教育资源公共服务新局面。这是发展“互联网+”教育，利用信息技术扩大优质资源覆盖面，缩小区域、城乡和校际之间教育差距，实现大规模个性化教育的必然选择。

国家数字教育资源公共服务体系是由国家、省（自治区、直辖市）和有条件城市的数字教育资源公共服务平台、空间、资源，通过“标准统一、接口规范、安全高效”的枢纽环境联结而成的共治共享、协同服务的有机整体。各级平台为用户提供公共服务的教学环境即空间，用户通过空间接收平台推送的教育教学资源、存储用户内容和记录应用情况数据，享受各级平台推送的资源服务。数字教育资源是空间服务的主要内容，企业通过体系一次接入、多级汇聚，资源公开透明，各级平台自主选择推送资源内容，支持各级汇聚，为学生的学、教师的教提供随时、随地、快捷的服务。

# 第二章 基础教育优质资源班班通建设与应用总体框架

## 一、基本原则

我省基础教育优质资源班班通建设与应用应围绕着我省教育发展“十三五”规划，结合国家、省和地市的建设要求进行规划、设计。

扩大开放共享。协同政府、专业机构、企业等多方力量，突破区域、学校、企业间信息孤岛，不断扩大优质数字教育资源覆盖面，推动形成数字教育资源公共服务在学校教育教学中的广泛有效应用。

坚持应用驱动的原则。对资源建设与应用的实际场景进行分类，按照应用场景的不同，分别设计不同形式的资源建设与应用子方案，为师生提供一体化解决方案。资源的上架和选购由

坚持融合创新的原则。在对当前普遍使用的信息化教学模式和资源应用进行规范的同时，沿着“信息技术与教育教学深度融合”的目标不断深挖教学模式改革，并积极引入符合未来发展趋势的新的信息化教学模式和资源建设应用方案，用信息技术推动教育教学的变革和发展，切实提升课堂教学的效能。

坚持便捷高效的原则。解决方案的设计力求简洁，所涉及设备力图集成化、复用性高、扩展升级性强，可以随时随地进行教与学活动和管理活动，适合大规模部署。

## 二、总体框架

基础教育优质资源班班通建设与应用是在国家数字教育资源公共服务体系建设、应用和服务的重要组成部分。优质资源班班通的基础有二，一是资源的汇聚和选择，二是基础设施的建设与保障。优质资源班班通的关键是在不同的教育教学模式中的应用，倡导普及、推广、创新。因此，我省基础教育优质资源班班通建设与应用的重点为资源建设与应用、教育教学模式应用、基础设施建设与保障。在实际建设与应用过程中，要综合考虑这三个方面的建设内容，整体规划、稳步推进。

### 1. 资源建设与应用

国家数字教育资源公共服务体系，通过全国统一映射教育管理关系的实名制用户信息库、遵循教育资源元数据标准的资源信息库、通过伴随式采集形成的资源应用情况信息库，构建保障全国跨平台资源交流共享的公共服务体系枢纽环境。师生通过实名制网络学习空间，享用各级政府提供的基础性资源，自主选择个性化资源。

### 2. 教育教学模式应用

按照资源建设与应用的实际教学场景和功能分类，分为同步课堂、互动课堂、智慧课堂三种课堂，以及创客空间、虚拟现实和增强现实技术两种新模式，供参考选择。

### 3. 基础设施建设与保障

网络的建设要支持教师的教、学生的学，数字终端的建设和应用是优质资源班班通的必然要求。不同的教育教学模式，对网络和硬件、软件等的需求不同，基础设施建设与保障的内容因此具体体现在教育教学模式应用中，不单独列出。

## 三、实施建议

通过“十二五”期间的努力，开展教育信息化的基础设施基本铺建，人的信息素养的提高成为了现阶段需要着力解决的重要问题。学生信息素养、教师信息素养、管理人员信息素养、技术人员信息素养，是基础教育优质资源班班通建设与应用的重要基础和关键支撑。要关注信息化环境中，学生的自主学习能力、协作学习能力、探究学习能力和信息技术素养，教师的信息化教学能力，管理人员的信息化领导和管理能力，技术人员的信息化服务能力。在实施基础教育优质资源班班通建设与应用中，把人的信息素养的提高纳入到工作的各个方面、各个环节，形成提升信息素养和优质资源班班通建设与应用顺利开展之间相互促进、相互提高的良性循环。

实现信息化常态应用是优质资源班班通的重要目标，从区域和学校两个层面，在实施中需要考虑以下几方面内容。

### 1.区域层面

结合省级指南，结合本地区实际，对指南进行细化，形成更具针对性的基础教育优质资源班班通建设与应用区域指南。加大培训力度，提高师生、管理人员、技术人员的信息素养，增强项目实施效果。

区域平台尽快纳入国家数字教育资源公共服务体系，实现用户统一认证，资源个性化、多样化汇聚和使用，避免信息和资源孤岛，帮助学校和师生根据需要在公共服务体系内实现资源自主选择。

协同电教、教研等多方合力，探索并形成具有区域特色的教育教学模式，切实、有效地推动学生的学习方式的变革，推动教育教学改革。

开展基础教育优质资源班班通建设与应用区域绩效评估，诊断现存应用问题，不断提供应用能力、优化应用水平。

### 2.学校层面

根据学校实际，选用数字教育资源公共服务平台，形成学校空间、教师空间、学生空间和家长空间，在空间中开展资源的选择、应用等活动。

通过培训、课题研究等多种渠道，提高学校、教师、学生的信息素养，普及、推广试验成果，提高信息化教育教学的有效性和覆盖面。

定期开展基础教育优质资源班班通建设与应用绩效自评工作，及时发现问题，逐步改进，不断提升信息技术与教育教学实践的融合水平。

加强学校在基础教育优质资源班班通建设与应用中的经验积累，总结提炼优秀成果案例，并通过网站、社交媒体等多种渠道进行宣传报道，，提升广大师生应用信息技术变革教与学的信心。

# 第三章 资源建设与应用

## 一、资源的建设与汇聚

资源的建设与汇聚工作在各级教育资源公共服务平台上开展。按照国家教育资源公共服务体系的统一标准规范进行改造，实现向用户提供网络学习空间和进行资源分发（上架和选用）的基本功能，接入公共服务体系。国家教育资源公共服务平台提供地方公共服务平台服务尚未覆盖地区的补充服务，确保全国所有学校师生都能享用网络学习空间和资源服务，实现公共服务体系内“一人一空间”。

按照“政府评估准入、市场竞争提供”的原则，广泛汇聚个性化、多样化的优质数字教育资源。按照本级平台的规划和实际需要，自主开展资源汇聚工作，包括对提出汇聚申报的资源进行资质审核和内容审查、指导资源提供方完成与公共服务体系的技术对接、在所用平台上进行资源上架和选用等。已上架的免费资源可直接被选用，已上架的收费资源由各级平台主管部门与资源提供商在线下按市场购买方式、依据当地资源采购政策完成采购后进行选用。通过平台为学校师生选用、推送已汇聚的资源，积累应用数据，逐步实现智能推送资源到空间。

资源提供方按照统一接口规范，在线自主完成与公共服务体系枢纽环境的技术对接，资源遵循教育资源元数据标准，各级平台通过对资源信息库中资源的选择、上架，推送给本平台用户选用，减少企事业单位和个人的开发和服务成本以及重复接入各平台的浪费。

## 二、资源的选择与应用

应根据本地需要，采取多种措施，帮助资源使用者通过网络学习空间自主选择各级政府汇聚来的资源，最大限度满足学校师生实际需求。

在基础教育优质资源班班通建设设计时，以纳入体系为前提，促使建设的各项工作都是在国家教育资源公共服务体系内开展，实现用户信息统一认证、数据共享，资源元数据统一、共建共享，保证所有师生通过实名制网络学习空间，享用各级政府提供的基础性资源，自主选择个性化资源

构建多维度资源评价指标体系，建立“线上与线下相结合、专家评审与用户评价相结合”的资源评价机制，适时发布反映用户评价和专家评价的研究报告，定期发布数字教育资源市场研究报告。通过师生应用选择与评价，引导公益性基础数字教育资源的广泛应用，激发面向学生和支持创新学习模式的资源开发积极性，进一步拓宽通过市场机制汇聚社会优质资源提供服务的渠道，减少数字教育资源的低水平重复开发。

# 第四章 教育教学模式应用

## 一、同步课堂模式

### 1. 模式介绍

同步课堂是基于网络音视频互动授课的远程教学模式，利用信息化手段在区域内或跨区域开设，扩大优质教育资源的覆盖面，缩小城乡教育差距，促进教育均衡发展。教师通过通信和网络，对校际间的学生进行同步教学，帮助师资匮乏的边远贫困地区学校，利用互联网提供有质量保证的日常教学。在同步教学中，本地学生和异地学生使用的教材统一，教学目标相同，教学进度一致，授课内容一致。在＂同歩课堂＂教室能开展讲授式、讨论式等多种教学形式。在讲授课上，教师可对两地学生进行随意点名、提问，并对学生进行监督。在讨论课上，教师可组织本地学生和异地学生之间进行任意分组，并通过视频面对面讨论。

教育信息化所提供的多媒体、超文本、远程信息传递、虚拟现实等手段能够提供信息时代的基本教育环境，实现教育资源的跨时空传输，为师资力量薄弱的地区提供优质教学资源与课程，促进优质教育资源共建共享，消除“信息贫困”，便捷高效的实现“精准扶贫”。在教育信息化环境下，任何人在任何时间都可以进行学习，为实现教育公平、推进教育均衡提供有力保证。同时，通过信息技术在教育中的深度和广泛应用，推动教育内容、方法、手段、观念的全面改革和创新，充分发挥人的学习与发展潜能，有利于提高教育教学质量。

### 2. 模式内容

为实现同步课堂的教学效果，需要做到五个“同步”、一个“集中”、一个“交互”，即授课教师影像同步显示、两地学生影像同步显示、两地教室拾音同步互传、两地交流互动同步互传、师生影像资料同步录播，两地教室多媒体集中控制，两地学生与教师多相交互。

#### （1）教学方式方法

可以开展网络环境下一对一、一对多的各种教学活动，使教学范围从本校课堂延伸到校外更多的课堂，使边远地区上不齐课、上不好课的农村学校与拥有相对丰富教育资源的城市中心学校同上一堂课，以共享优质教育资源，提高教学质量。

讲授式教学可以作为基本方法，使异地学生清晰、快捷的获取新知识。充分利用本模式中相关的信息化设备，可以开展启发式教学、小组合作学习、探究式学习、项目式学习等多种教学方式的实践。

#### （2）物理环境建设

在门、墙面、地面、窗户、窗帘的选用上，尽量保证教室的隔音效果好、遮光效果强，减少外界因素对教学的影响。

桌子、椅子为可移动的，能够根据不同的教学模式进行组合摆放。特别是关注两侧学生所在桌椅位置，保证能够正常看到演示板内容。

各类教室、实验室等教学场所的施工、布线应符合国家和行业相关标准。

#### （3）硬件设备建设

摄像机保证能够清晰全面的拍摄教师及学生影像，用于教师特写、板书特写、教师全景、学生特写、学生全景的视频信号采集。建议使用自动跟踪定位技术，实现镜头顺滑切换、拉伸、不跟丢，自动跟踪学生表现。两地教师的摄像机数量建议2-3台，1台用于拍摄教师活动，1-2台用于拍摄学生活动，确保教师能够清楚地了解两地学生的课堂表现情况，积极调整教学策略，兼顾两地班级的教学。建议分辨率在1280ｘ720和1920ｘ1080之间。

拾音器保证能够最大限度地降低噪音、抑制回声、避免啸叫，还原师生的声音，减少由于声音传递不清楚而影响教学开展的不利因素。声音清晰、饱满、圆润，无失真、噪声杂音干扰、音量忽大忽小等现象。安装时确保拾音器和音箱不正面相对，建议采用自适应动态降噪处理技术，配置反馈抑制器等。

多媒体触摸一体机/电子白板/投影仪为同步课堂最核心的硬件设备，保证教师授课、两地学生学习影像同步显示，两地交流互动同步互传。有条件的地区可增加大屏幕专门传输异地教室学生的课堂表现视频信号，让老师能够同时看到两地学生，让两地学生能够看到彼此，方便教师观察、了解异地学生的学习情况，增加两地学生之间的互动。

有条件的地区可以增配在线投票器等设备，增强同步课堂的互动性，充分调动每一个学生的积极性参与课堂教学。

#### （4）网络环境建设

网络带宽应保证视频画面同步显示、声音同步传送。同步课堂需要对远程在线视频教学和数字教育资源分发，对网络要求较高，上行、下行速度都需要考虑，班均出口带宽保证不低于10M，有条件的地区达到20M。

建议采取以下多种技术来保障同步教学的正常实施，包括设置视频信号传输优先，使用智能适配通信带宽，可设置为根据通信线路带宽自动适配最高级别的音视频质量，使用图像传送纠错技术等。

#### （5）软件环境建设

中央控制系统对同步课堂两地教室设备进行集中控制、管理。需要提供以下基本功能：

提供课堂录制和回放功能，可以完整记录整个教学过程。

提供小组管理功能，学生可被分成小组进行实时讨论。

提供交互式电子白板功能，教师可以在上面书写、画图和标注。

提供文档共享、协同浏览、屏幕共享功能，教师可以和远程学生共享文档、网页与屏幕。

提供多路视频，支持同时开设满足需要数量的同步课堂，用户可以调节自己的视频设置（帧率、码流、色彩、明亮度等）。

提供即时视频展示互动、语音互动、文字交流、在线答疑、在线投票、实时响应功能，师生之间、生生之间可以进行多种方式的交流互动。

## 二、互动课堂模式

### 1. 模式介绍

传统教室由于设备、场地等限制，无法实现全体学生的常态式参与。而移动终端技术的出现，实现了参与式学习的全员覆盖，为信息化教学走向常态提供了可能。互动课堂，把信息技术作为认知工具使学生获得学习上的自由，变被动的接受式学习为主动的探究式学习。

互动课堂中，师生能够方便的对教室装备的信息化软硬件设施和设备进行控制和使用，实现互动教学移动化、个性学习智能化、实时评价常态化，为创新教师引领下的学生自主学习、协作学习和探究学习的高效个性化学习模式，提供可操作的平台。互动课堂有利于发挥学生在学习过程中的主动性、积极性与创造性，使学生在学习过程中真正成为信息加工的主体和知识意义的主动建构者，而不是外部刺激的被动接受者和知识灌输的对象；使教师成为课堂教学的组织者、指导者，学生建构意义的帮助者、促进者，而不是知识的灌输者和课堂的主宰者。

### 2. 模式内容

互动课堂模式具有以下特点：超越时间和空间的限制，教学内容和形式都比较灵活、自由；双向交流，实时全方位的、能动性交互；教育教学资源来源多元化，可以来自本地、互联网等；信息表达方式多样化，不但通过看和听学习知识，还可以参与模拟操作和交互，资源多维演示、模拟生动真实；学生的学习更加自主化、个性化，教师对学生的辅导更加个性化；人工智能、数据分析等新技术的引入，不断优化教与学过程，增强教学效果。

#### （1）教学方式方法

互动课堂模式更加关注以学生的学习为中心，因此启发式教学、小组合作学习、探究式学习、项目式学习、翻转课堂、非正式学习等多种教学方式都可以在本模式下获得丰富、有益的实践。教师通过教师端进行移动授课，调控学习进程，下发学习资源，检测学习效果，学生通过多媒体触摸一体机/电子白板及学生端实现互动学习、自主学习、协作学习和探究学习，实现多屏互动、即时测评、资源共享等功能，打造研讨式、体验式的创新教学环境。

要探索教育教学方法、策略与信息化工具软件的深度融合途径和方法，注意技术的使用的恰当性，关注学生生成性资源的运用，注重学生学习思维和信息素养的培养，鼓励创新，提升教学效益。

#### （2）物理环境建设

综合设计教室空间，为不同信息化设备、工具提供摆放空间，形成多功能型教室和实验室。

桌子、椅子为可移动的，能够根据不同的教学模式进行组合摆放。

各类教室、实验室等教学场所的施工、布线应符合国家和行业相关标准，具有人性化设计。

#### （3）硬件设备建设

多媒体触摸一体机/电子白板/投影仪支持无线环境使用，具有灵活的接口支持，能与支持互动课堂各类信息化工具和软件功能和数据打通，能与移动智能终端设备交互展示。

移动智能终端设备兼容当下主流操作系统，便于安装各类应用（app），界面友好、美观。

#### （4）网络环境建设

班均出口带宽保证不低于10M，进一步达到20M，有条件的地区达到50M。

实施无线网络建设，至少覆盖教学区域和办公区域，宿舍区域和后勤区域可选择性覆盖。

#### （5）软件环境建设

软件纳入体系中，实现用户统一一个账号，支持平台账号登陆，支持与教师、学生空间的资源、教学数据的共享，支持从平台获取教学资源。

提供课堂考勤功能，教师可以及时掌握学生出勤情况。

提供随机点名和即时抢答功能，教师可以采用随机或抢答方式选择学生参与课堂互动（回答问题、展示作业等）。

提供智能分组功能，教师可以采用多种分组策略将学生快速分组，开展小组学习或分层教学。

提供屏幕控制与分享功能，教师可以锁定学生终端，分享自己或学生的屏幕，使学生专注课堂学习。

提供同屏比较功能，教师可以将多位学生的作业成果同时展示和分析比较。

提供课堂检测功能，教师可以布置随堂练习并及时反馈练习结果。

提供课堂微课录制功能，教师可以将关键知识点的讲解过程进行录制，也可录制学生结题过程，并可以将以上过程进行回放。

提供课堂行为记录功能，教师可以将学生的课堂表现通过视频录制或简单的点击、勾选等操作进行采集。

提供学情分析功能，辅助教师了解班级学生作业完成、课程预习、薄弱知识点等情况，开展针对性教学。

## 三、智慧课堂模式

### 1. 模式介绍

智慧校园是物理空间和信息空间有机衔接，使任何人、任何时间、任何地点都能便捷地获取资源和服务。是数字校园的进一步发展和提升，是教育信息化的更高级形态。

与智慧校园想对应的智慧课堂，核心使命是立足教学活动需求，提供智慧化的应用服务，达到最优化的教学效果。它充分利用传感技术、人工智能技术、网络技术、富媒体技术等来装备教室和改善学习环境。在物联网、云计算、大数据等新兴技术的推动下，运用智慧技术，提供智慧服务，实现智慧管理是智慧课堂区别于以往多媒体课堂、互动课堂的主要特征。

智慧课堂的“SMART”概念模型认为，“智慧性”涉及教学内容的优化呈现、学习资源的便利获取、课堂教学的及时互动、情境感知与检测、教室布局与电器管理等多个方面的内容，可概括为内容呈现（showing）、环境管理（manageable）、资源获取（accessible）、及时互动（real-time interaction）、情境感知（testing）五个维度（简写为“SMART”）。

另一种智慧课堂“iSMART”概念模型认为，智慧教室由基础设施（infrastructure）、网络感知（network sensor）、可视管理（visual management）、增强现实（augmentedreality）、实时记录（real-time recording）、泛在技术（ubiquitous technology）六大系统组成（简写为“iSMART”）。

智慧课堂具有以下四个特征：教学决策数据化，教学过程从依赖教师的教学经验转为依赖教学中产生的客观数据；评价反馈即时化，动态伴随式学习诊断与评价贯穿课堂教学的全过程；交流互动立体化，实现师生、生生之间全时空的持续交流；资源推送智能化，形式多样富媒体资源的智能化推送满足学生个性化学习需求。

### 2. 模式内容

智慧课堂为师生建立智能开放的教育教学环境，提供以人为本的个性化创新服务，通过智能感知、智能控制、智能管理、互动反馈、数据智能分析等手段开展教育教学活动，更加有效地支持学生的学习。

#### （1）教学方式方法

智慧教学模式以网络化和个性化为特征，使用更多的人工智能服务，更加强调探究式学习、项目式学习、合作学习、翻转课堂、混合式教学、STEM/STEAM学习、MOOC在线教学、非正式学习等教学新模式。

教师应成为学科“信息化应用高手”，具备智慧课堂的教学能力，把信息技术应用融于学科教学之中。

#### （2）物理环境建设

空间布置较之互动课堂更加灵活多样，能够适应不同的教学需要。

系统设计智慧教室物理空间环境，合理规划各种智能设备在空间上的位置和关系，实现数据共享和整合。探索智能化物理环境的建设，与软硬件环境无缝衔接。

#### （3）硬件设备建设

移动智能终端在性能、便携性、电池续航时间等方面都具备较强的优势特性，兼容当下主流操作系统，具备更加灵活性、人机交互性的触控式操作模式，提升使用体验。

硬件设备具备智能、交互的特征，使用体验更加人性化、智能化、简洁化。

#### （4）网络环境建设

班均出口带宽保证不低于10M，进一步达到20M，有条件的地区达到50M。

实现校园无线网络全覆盖，保障网络访问流畅、高效、可靠。

#### （5）软件环境建设

软件纳入体系中，实现用户统一一个账号，支持平台账号登陆，支持与教师、学生空间的资源、教学数据的共享，支持从平台获取教学资源。

提供智能感知功能，能够实现对环境内所有装备（软硬件设备）及状态的信息采集，对环境指标及活动情境的识别、感知和记录。

提供智能控制功能，能够实现对教学设备的控制和管理，且能实现对控制全过程及效果的监视。

提供智能管理功能，能够实现环境内各类信息或数据的生成、采集、汇聚、推送和智能分析，便于实现对环境内的所有装备（软硬件设备）、环境指标及教学活动进行管理。

有条件的可提供互动反馈功能，具备受众者通过互联网在任何地方、任何地点都能根据权限许可加入的条件，支持教师和学生在活动过程中的全方位交互，包括课程通知、课堂互动、在线答疑、课程讨论区交流和获取所需资源和服务，并且可及时进行信息反馈。

有条件的可提供环境条件监测与调节功能，具备基于室内自然光、照明、空气质量、温度及湿度等环境数据实现智能调节控制的条件。

有条件的可提供分析决策功能，具备综合运用教学活动的信息和数据，为数据分析和决策提供支持的环境与条件。

## 四、创客空间应用

### 1. 模式介绍

创客空间（makerspace）源自英文“maker”与“space”的组合。创客空间是配备创客所需设备和资源的开放的工作场所。在创客空间里，人们可以依托互联网支持协同创新，利用3D打印机等桌面制造设备与工具完成个人产品的DIY制作。创客空间不仅是一种工具，也是一个新文化社区，通过模块化的知识与技术提升创客的创新能力。在创客空间里，设计新产品的过程同时也是建立社区的过程，使不同的行动者与利益相关者之间建立起网络。

创客空间最初由一批具有相似兴趣的人聚集在一起而形成。随着规模逐渐扩大，有些创客空间保持着爱好者聚集地或共同工作场地的定位，也有些创客空间承担起面向社区或所在城市的技能培训职能，还有些创客空间通过提供场地、工具、设备，联系协调各类资源，来支撑创意团队的项目开发，进行产品孵化。全球创客运动的推动者米奇·奥特曼（Mitch Altman）在接受美国Make杂志采访时指出，创客空间是社区成员相互支持，通过钻研、拆解、破解、重构来探索他们爱好的事物的一个实体空间。这种行为背后的动力来自于个人兴趣、提升能力的意愿以及与人分享的愿望等。

作为一种新型教育形式，创客教育的最终目的是培养学生的开创性个性，为优化创新人才培养体系提供可能的“操作系统”。创客教育的理论基础建立在体验教育（Experiential Education）、项目教学法（Project-Based Learning）、创新教育、DIY（Do It Yourself）、DIT（Do It Together）等理念之上。创客教育注重教育体验的整体性，学习过程本身代替学习成果成为学习中最重要的部分。创客教育以信息技术为支撑，融合了体验学习、基于项目的学习、创新教育、DIY（do it yourself）等以学生为中心的教育理念。与传统教育不同，创客教育的核心理念是基于兴趣的学习、创新和创造，致力于推动学生创新造物能力的发展，强调学生在创造中学习，通过动手实践，借助信息化工具（如计算机、建模软件、3D打印机等）及材料创造出学习成果。发挥创客教育实效，需要将创客教育理念、工具与教学有效融合，开展创客式教学。

创客课程体系包括三类：第一类为基础课程，思维和想象是创新的基础，以趣味编程Scratch（一种编程工具）提升学生逻辑思维能力；进行3D 设计和打印促进学生想象力发展，并让学生了解新型的生产方式，因此程序设计和3D 打印是创客教育中的基础课程，也是必修课程，纳入课表实施。第二类为拓展课程，主要了解和应用新一代信息技术如智能控制、传感器等物联网技术开展创新活动。第三类为创新课程，以智能机器为课程内容，让学生通过自己的观察与思考，尝试“研发”改变世界的“机器”，为学校、社区和家庭做贡献。

### 2. 模式内容

创客空间是创客教育的实践空间和阵地。中小学的创客空间建设，主要是为满足学生动手实践的需求，为他们提供“用知识”的机会，努力将他们的奇思妙想实现出来。中小学的创客空间还具备开放实验室、社团活动室和图书馆等功能。

学校创客空间，主要承担创客启蒙教育，以体现学校创客活动的普惠性，为爱好动手、爱好制作的学生提供一个固定的活动和交流场所。通过各种创客分享活动，鼓励学生主动参与创新实践，研究跨学科的综合性项目，提升技术并交流创意，最终形成一个汇聚创意的场所，一个让想法变成现实的“梦想实验室”。

县（市、区）创客活动中心侧重于创客能力的提升与拓展，同时输出创客师资人才，展示学校创客活动成果，弘扬优秀创客文化，成为该区域创客集聚活动的主要场所。

#### （1）教学方式方法

坚持以学生为中心和与实践相结合的教育理念，以信息技术的融合为基础，在实践中学习，以特定的学习任务为中心，鼓励自主、合作、基于创造的学习方式，增强学生解决问题、自主学习的能力，培养学生创新意识、创新思维和创新能力。

在教育教学过程中渗透创客理念、创客行动，有针对性的设置教学计划，采取模块化、项目化、研究性学习、兴趣小组等形式开展创客教育实践，使创新逐渐成为习惯。

采取跨学科、多学科等方式，组建创客教师小组，指导学校创客教育活动。充分利用多方合作，创建校际、社区创客中心，开展更为丰富的创客活动。

#### （2）物理环境建设

场地面积一般不应小于一间标准教室，因地制宜，最大化利用已有资源。规划建设不同的功能分区，摆放不同功能分类的相关设施、设备、工作台、书籍资料等。

提供作品的试验、展示空间，分享、交流和讨论的空间，与功能分区和整体创客空间整合设计。

重视场地的安全，保持良好的通风，危险物品应安全存放。

#### （3）硬件设备建设

提供足够全的工具和设备，包括计算机、相关数控/电控器件、各类材料（金属、木头、塑料等）和配套加工机械工具、3D打印机等，供学生去实践、创新。

提供新兴智能硬件，如可穿戴设备、智能语音设备、智能健康设备、智能物联网设备、智能家居设备等，供学生去体验、探究。

鼓励师生对硬件设备的研发、改造。

鼓励使用社会上现有开源硬件平台，更好地助力创意落地。

#### （4）网络环境建设

实现有限网络、无线网络全覆盖，保障网络访问流畅、高效、可靠。

#### （5）软件环境建设

采用主流软件、系统、平台，提高使用的兼容性和效率。

注重网络交流协作功能，支持远程交流和远程协作。

## 五、虚拟现实与增强现实技术应用

### 1. 模式介绍

2014年的《地平线报告（基础教育版）》预测，“增强现实这种技术在学习情境下的应用潜力非常大”。新媒体联盟连续两年关注增强现实在教育领域中的应用。增强现实（augmented reality）将真实环境与虚拟世界相结合，真实环境中的交互动作可以在虚拟世界中同步反映。运用增强现实技术能实现教学环境的虚实结合、学习过程的三维沉浸、教学过程的实时互动，有助于提升学习体验，促进深度学习。随着增强现实终端设备的逐步发展，增强现实在教学领域的应用会逐渐深入。

虚拟现实与增强现实具有三种呈现显示方式，按距离眼睛由近到远划分分别为头戴式、手持式、桌面式。

头戴式虚拟现实与增强现实设备：一般包含头戴式显示器、位置跟踪器、数据手套和其他设备等，分为移动虚拟现实头盔和分体式虚拟现实头盔。国外有脸谱、谷歌、微软、三星等公司的虚拟现实头盔产品，国内有微视酷、蚁视、暴风魔镜、中兴、乐视、华为、小米等100 多种虚拟现实头盔产品。学生使用头戴式虚拟现实设备体验学习时具有置身真实情境的沉浸式感觉，能给学生以绝佳的真实体验， 使人如身临其境，让书本中的内容可触摸、可互动、可感知。

手持式虚拟现实与增强现实设备：多采用移动设备与APP软件相结合的方式。原理是采用手机摄像头获取现实世界影像，通过手机在现实世界上叠加虚拟形象的形式，实现增强现实的特殊显示效果。使用方法有两种：一种是手机APP 与相配套的纸质图书一起使用，用手机摄像头扫描图书上的图片，在手机屏幕上即可呈现出实景效果；另一种使用方法是运用APP 下载增强现实资源并与外界实景叠加即可呈现出实景效果。

桌面式虚拟现实与增强现实设备：教师可采用系统平台自带课件实施教学计划，也可创造性地自主开发新课件。平台不仅可以成为教学工具，还为学生、老师提供了丰富的素材资源。平台还提供课件资源开发系统， 教师可以根据需要将stl、obj 等格式的3D模型文件导入系统，同时可以加入文本、图片、声音和视频文件，教师可以像制作PPT课件一样进行修改和自主开发课件资源。

虚拟现实与增强现实技术有以下优点：

一是降低成本：有了AR技术，很多课程所需的实体物料就不需要了。比如，在上人体解剖学时，通过AR可以呈现3D虚拟人体，使用者可以控制操控，观看三维立体图像，老师就不需要带人体模型了。在生物课上，采用AR卡片的讲课方式，生物课中能更直观生动地对生物结构进行了解，可以大大减少生物标本的采购成本。

二是加强知识感知：借助AR技术，学生们的课堂体验从2D跃升到3D。AR的可视化、互动性可以自然的设计出非常吸引人的游戏化教学内容，寓教于乐，从而大幅度提升学生们的学习意愿、激发学习兴趣，提高学习效果。

三是增加团队协作：当学生们用AR技术去学习的时候，他们不再是死记硬背，而是去体验学习内容，并且可以以团队协作的方式参与到教学中。AR能够给学习者一个特殊的空间，让他们感觉到跟其他人或者事物同处一个位置。这种存在感可以加强学生对学习社区的认知。

四是节省时间：有了虚实融合的AR技术，很多数字化的教学内容可以直接融合到实体教学物品上，为教师带来巨大的方便，不需要在虚拟和现实之间进行反复切换，从而节省了大量时间，提高了教学的效率。另外，传统教学中不同学生之间的学习水平差异很大，教师想要做到因材施教的个性化教育需要耗费大量时间，AR技术可以轻松的帮助老师实现个性化教学。

五是提高安全：化学、物理等学科在教学过程中需要做实验，具有一定的危险性。借助AR技术，完全可以进行虚拟的实验，同时获得同样的效果。这样，教学中的风险就大大降低了。

### 2. 模式内容

虚拟现实和增强现实技术能够将虚拟对象与真实环境相融合，通过其较强的交互性能给学生带来更多的学习乐趣， 并为学生提供一种新的学习媒体和学习体验，促使学生在愉悦的状态下进行移动学习、自主学习、项目学习和创客学习。

结合国内外的研究报告以及目前虚拟现实教育实践情况，虚拟现实和增强现实技术在生物、物理、化学、工程技术、工艺加工、飞行驾驶、语言、历史、人文地理、文化习俗等教学中均可应用。