

---

# 1. 指导思想

以师生为本，以应用为导向，以提升教学、科研、管理和服务水平为目标；满足教学、科研、办公、管理以及生活数字化需求；体现教学、科研、办公、生活“一站式”管理和服务的理念；以技术、资源、管理和服务为要素构建数字化教学、科研、管理和服务环境，提高学校信息化水平，体现数字校园在高校核心竞争力提升中的作用与地位。

统一领导，总体规划，分步实施，标准统一，逐步推广；以数字化建设为重点，资源共建共享，可持续发展，突出效益，重在应用。

充分借鉴国内外数字校园建设的经验，使高校新校区数字校园建设达到省内一流水平，国内先进水平。

## 2. 国内外发展现状及趋势

数字化校园概念最早出现于 1990 年，由美国克莱蒙特大学教授凯尼斯·格林(Kenneth Green)发起并主持的一项大型科研项目“信息化校园计划”。1998 年 1 月 31 日，美国前副总统戈尔(AL GORE)在美国加利福尼亚科学中心发表了题为“数字地球：二十一世纪认识地球的方式”的演讲，最先提出“数字地球”概念，为全世界普遍接受，引出“数字城市”、“数字校园”等各种概念。由此，世界发达国家日益重视信息技术对教育的影响和作用，加快推进教育信息化建设。

### ➤ 国外数字化校园发展

当前，世界发达国家信息技术在教育领域的应用，已经越过了以信息化基础设施建设为主的初级阶段，开始深入到应用信息技术创造的新时空和丰富学习资源，探索发展学生创造性思维的深度学习行为，并创造出各种交互式研究性学习、团队学习的新形式，推动学习方式变革。这标志着教育信息化新阶段的降临，也开始展现出信息技术在推动教育创新发展中的强大威力和广阔前景。

### ➤ 国内高校数字化建设现状

---

在我国高校数字化校园建设已经开展建设了多年，任然处于信息化基础设施建设为主的初级阶段，而且有不少学校依然是缺乏信息化基础设施，仍然是以信息孤岛式进行系统建设，导致无法有效的提供信息服务。也已经有为数不少的高校完成了数字化校园信息化基础平台建设，通过数据整合打破信息孤岛，其中绝大多数国内数字化校园建设普遍存在的问题是：

- 1、**投入大产出低，建设效果不明显，使用率低：**首先，目前数字化校园动辄几百万的建设费用不是所有高校都承受的了的，而且很多高校建设的数字校园门户并未起到作用，老师学生都不愿意使用，访问量低下。
- 2、**重平台，轻应用；重系统，轻用户：**传统数字化校园都关注的是三大平台和应用系统建设，并没有从以人为本的角度为校园人提供有用，爱用，常用的应用服务。
- 3、**展现和交互形式单一：**虽然大多统一门户系统拥有个性化 Portal 的功能，但是并没有提升到应用表现解决方案的层面上，只能提供 WEB 页面供用户访问，无法向校园人提供全方位，主动式的服务。
- 4、**工期漫长，胡子工程，有始无终：**凡建设数字化校园的高校都有感慨“经验不多，教训不少”，大多高校的数字化校园都规划有两到三期，每期的建设时间都在一到两年，但大都并未完成建设，形成胡子工程或烂尾过程，真正成功建设好数字化校园的案例很少。

## 3. 需求分析

### 3.1. 建设背景

在高校新校区建设的契机下，顺应国内教育行业信息化发展浪潮，迫切通过数字化校园建设，实现校园内教学、科研、管理、服务的数字化、信息化、网络化，深化教育改革，提高办学质量、办学效益和科研水平；实现信息资源和信息服务的合理规划、合理分配、合理利用；提高学校管理过程和管理系统的质量、效益、效率；保证资源和服务的可靠性、安全性、科学性。在学校“十二·五”

---

事业发展规划总体目标指导下，“十二·五”期间，本期与新校区同步启动新校区数字校园建设工作。计划通过四年（2012-2015年）的建设，使高校新校区数字校园建设达到省内一流水平，国内先进水平。

## 3.2. 需求概况

根据学校的信息化现状，本次高校数字化校园建设，面向 18000 人的校园用户规模，提供全面的信息化解决方案。

## 3.3. 信息化需求分析

面对学校用户在的教学、科研、管理、服务等几方面各种各样的信息化需求，我们可以从点、线、面、时间、空间这多个维度来分析和理解学校用户对数字化校园最核心的需求：

……

## 3.4. 其它问题的需求

### 3.4.1. 一站式服务需求

**现有应用重管理轻服务现象严重，为师生提供的信息服务不够全面**

原有模式按照管理信息化系统和教学信息化系统的分类来投资和组织实施教育信息化工程项目。“技术导向”的思维模式，在实施过程中表现出明显的“重建设、轻应用”偏向，不仅导致教育信息化投资效率不高，而且对促进教育改革、推动学习方式变革、提高教育质量影响不大。

需要同业务的整合贯通，提供面向师生的一站式服务。

### 3.4.2. 标准化需求

**缺少统一的技术体系标准及详细的整体建设规划，不利于长期发展**

在信息化建设过程中，业务系统由各个部门主导完成，缺少技术及功能的长期规划，主要解决当期的、局部的需求满足，各部门独立建设、独立维护，没有

---

形成统一管理，有的甚至造成系统的重复建设，不利学校信息化的长期发展，造成了严重的资源浪费。

需要通过统一的标准和体系建设，进行长远的规划。

### 3.4.3. 开放性需求

#### 业务系统的开发和维护模式不统一，更新维护困难

学校各应用系统的开发平台、数据库和运行环境千差万别，没有形成一个统一的考虑。随着校园网上应用和资源越来越多，应用缺乏有效的组织和管理，技术升级存在风险，从而也带来业务系统维护成本不断增加的问题。

需要数字化校园是一个开放性的平台，提供面向学校未来需求变化和扩展，通过开放性的平台进行持续改进，并能够实现更加方便的系统维护。

### 3.4.4. 数据共享需求

#### 缺乏数据标准，业务系统之间数据难以共享，给各部门的协作业务处理带来困难

由于数据缺乏标准，现有的系统无法提供相互数据交换的功能，这使得某些数据需要跨部门使用时，还依赖于手工的传递或通过电子邮件等方式半手工的传递。这种低效率的信息共享方式无法满足各部门及时获取需要其他部门信息的需求，同时也无法进行跨业务部门的业务流程系统建设。

需要建立数据共享机制及规范，实现校园数据的共建共享，协同发展。

## 4. 解决方案

### 4.1. 方案特点

.....

---

## 4.2. 总体设计

### 4.2.1. 设计原则

我们的方案整体上遵循以下的原则进行规划。

- ✓ **以平台为框架，无缝集成学校已建和今后新建的业务应用系统。**

在国家教育部和行业标准的体系指导下，建设本校的数字化校园数据标准，以数字化校园平台为框架，无缝集成学校已建和新建的业务应用系统，促进数据利用的最大化。把数据交换集成、用户管理、统一身份认证、业务数据整合、信息资源展示等都融合起来，以标准、数据、应用、用户作为重点要素为主线进行规划和建设。

- ✓ **遵循全面规划、分步实施的原则，为学校的数字化校园持续建设打下良好基础。**

遵循全面规划、分步实施的原则，在充分保障学校现有投资（业务系统、服务器设备等）下，制定数字化校园的信息标准，建设数字化校园基础平台，以及各系统之间的接口标准与规范，对今后业务系统的建设与整合打下建设的基础。

- ✓ **先进性原则**

系统设计采用先进的数字化校园理念、先进技术和先进的系统工程方法。建设一个可持续发展的、具有先进性、开放性的大学数字化校园。

- ✓ **扩展性原则**

系统架构设计合理，考虑对于未来的发展，设计充分考虑今后扩展的要求。包括与其它应用系统之间的互联以及系统的扩容能力等，在满足现有系统互联的前提下，能够很好的适应未来信息系统增长的需要。

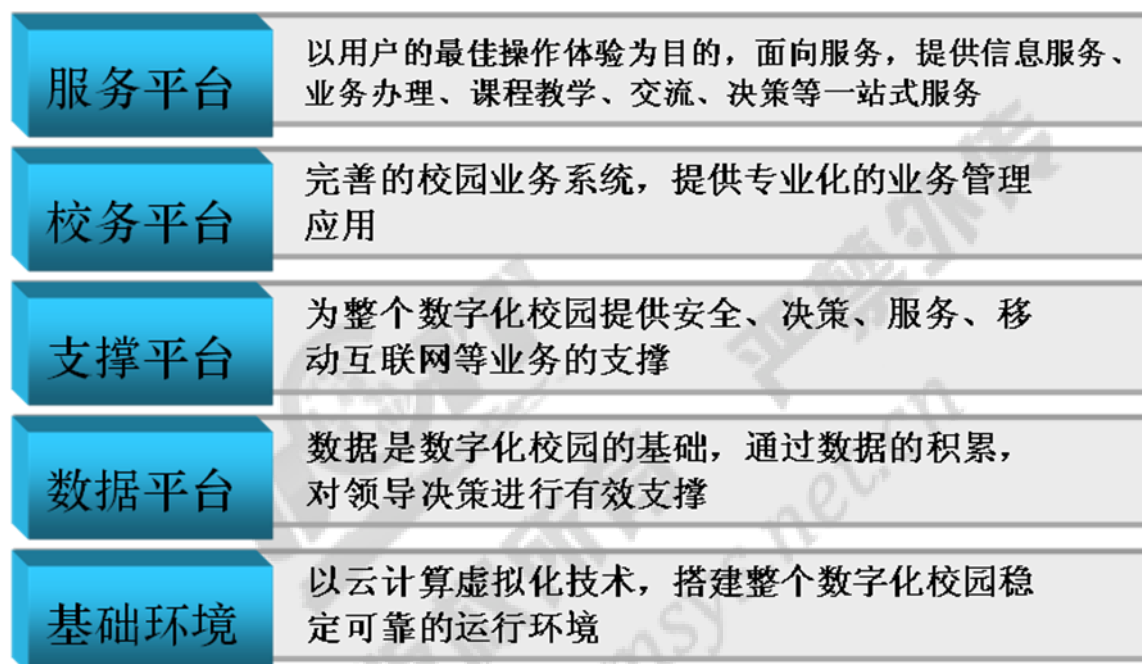
- ✓ **系统安全性原则**

在系统软设计与建设中，充分考虑系统的安全，包括数据安全、网络安全，传输安全，管理安全等。

### 4.2.2. 设计思路

数字化校园建设规划以人为本、面向服务、信息互通、数据共享，并实现校

园信息服务无线和有线的无缝结合，搭建固网、无线网络终端数字校园一体化的成熟应用，能提供及时、准确、高效、随时随地的校园信息化服务，“提供满足跨部门的业务管理、面向全校用户便捷的信息服务”。通过“管理化+服务化”的思路帮助学校实现由传统应用系统以管理为核心，转向前端以服务为核心。实现学校各类资源的整合和配置优化，提高学校的管理水平和办学效率，使高校信息化应用达到较高水平。整个数字化校园按照分层架构设计：



图：数字化校园信息服务体系

### 4.2.3. 总体架构

## 4.3. 关键技术介绍

### 4.3.1. 公共基础平台关键技术

#### 4.3.1.1. 负载均衡技术

数字化校园面对的是大量的使用用户，因此，系统的负载量是十分庞大的，

---

从软件上，需要若干个服务器中间件共同承担计算任务，从物理上，显然一台服务器是远远不够的，可能需要不同的服务器，这些服务器可能并不位于一个网络中或同一地址上。因此，数字化校园的服务，实际上是由许多位于不同地点的服务器和服务器上安装的若干服务器中间件共同完成，这就需要负载均衡技术，实现对大量计算任务的均衡分担，以提高系统运行性能。

另外，负载均衡技术实现了对用户屏蔽服务器的物理细节，对于用户来讲，只会看到负载均衡服务器的统一入口，由负载均衡服务器自动分配具体的服务器，因此，用户不会看到，也不必关心具体是哪一台服务器实现了实例的运算。

系统能够满足未来高校上万人用户规划的访问需求预期，需根据系统实施的阶段，确定负载均衡服务器个数，保障系统稳定运行。

#### 4.3.1.2. RBAC 访问控制

基于角色的访问控制(RBAC, Role Based Access Control) 方式是近年来比较流行的一种访问控制原型。RBAC 的主要思想是用户不再能任意的访问企业资源对象，取而代之的，访问允许权被赋予角色，用户再被赋予为适当的角色成员。RBAC 的权限方式大大简化了授权的管理，并且为企业制定资源保护对象提供了极大的灵活性。RBAC 的主要动机是能够清楚的表达企业特殊的安全策略并能够灵活而详尽的表达访问控制。对于基于角色的访问控制，访问资源的决定是基于用户所拥有的在这个企业中的角色进行的。

RBAC 的基本元素由用户、角色、角色层次、操作和安全对象等术语描述。在 RBAC 中执行一个操作访问一个安全对象，用户必须是处于某种激活的角色状态。而用户的角色是由整个系统中的安全管理员授权的。通过 RBAC，系统管理者能够在对角色授权，角色激活以及操作执行这几个方面进行约束。

#### 4.3.1.3. 数据整合中间件技术

数据整合中间件技术，是指通过与平台、操作系统、数据库等基础环境无关的中间件产品，简化数据整合过程，甚至是最复杂的数据整合要求，实现高校业务数据的捕获、抽取、清洗、转换、集成，并使学校能按统一的标准和规范访问

所有业务系统中的数据，功能设计实现各类数据到共享数据中心的抽取、转换、加载、同步。

通过自由知识产权的中间件产品，完成对学校已有资源和数据的整合，实现灵活快速的实施。数据整合中间件与手工编写接口比较：

比较项	DCI 中间件	手工编写接口
灵活性	比较灵活	最灵活
难易程度	相对容易	要求较高的技术水平
管理和维护	容易	较难
性能和效率	较高	取决于编写者水平
开发周期	较短	较长
工作量	较小	较重

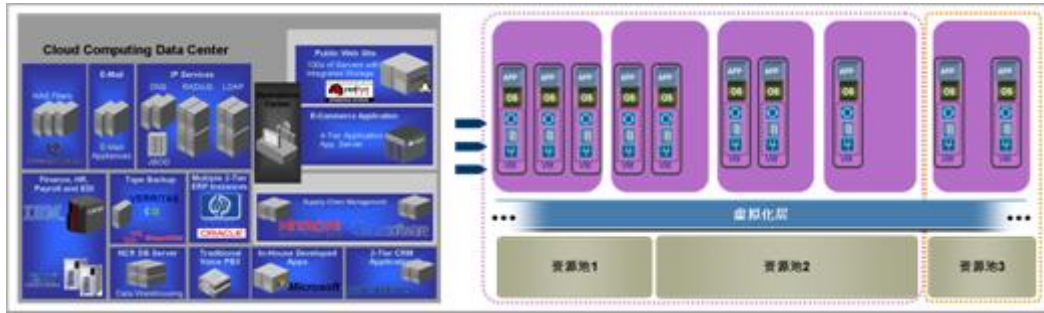
#### 4.3.2. 云计算虚拟化承载技术

服务器虚拟化的直接效果是导致数据中心具有更高的应用密度，在相同物理空间内逻辑服务器(虚拟机)数量比物理服务器大大增加。由此，服务器的总体业务处理量上升，使得服务器对外吞吐流量增大。

虚拟化计算技术已经逐步成为云计算服务的主要支撑技术，特别是在计算能力租赁、调度的云计算服务领域起着非常关键的作用。

在大规模计算资源集中的云计算数据中心，以 X86 架构为基准的不同服务器资源，通过虚拟化技术将整个数据中心的计算资源统一抽象出来，形成可以按一定粒度分配的计算资源池，如下图所示。虚拟化后的资源池屏蔽了各种物理服务器的差异，形成了统一的、云内部标准化的逻辑 CPU、逻辑内存、逻辑存储空间、逻辑网络接口，任何用户使用的虚拟化资源在调度、供应、度量上都具有一致性。

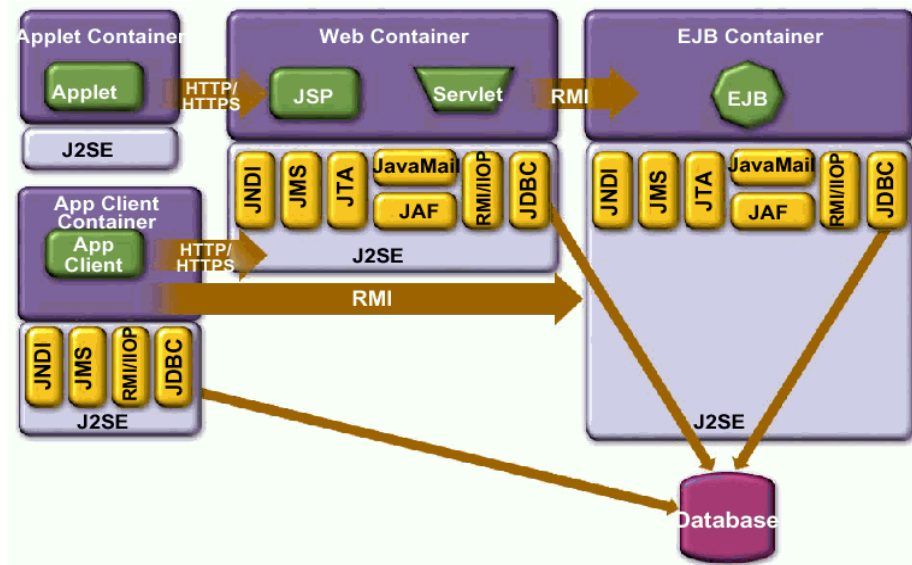




虚拟化技术不仅消除大规模异构服务器的差异化，其形成的计算池可以具有超级的计算能力（如下图所示），一个云计算中心物理服务器达到数万台是一个很正常的规模。一台物理服务器上运行的虚拟机数量是动态变化的，当前一般是4到20，某些高密度的虚拟机可以达到100:1的虚拟比(即一台物理服务器上运行100个虚拟机)，在CPU性能不断增强(主频提升、多核多路)、当前各种硬件虚拟化(CPU指令级虚拟化、内存虚拟化、桥片虚拟化、网卡虚拟化)的辅助下，物理服务器上运行的虚拟机数量会迅猛增加。

### 4.3.3. 基于 J2EE 的关键技术

在本次基础平台和应用整合的建设中，规划和设计了横跨各职能部门、业务部门的统一的管理、服务的支撑平台，实现大集中模式的信息共享和交换、教学教务服务、科研项目服务、协同服务、管理集约化、多机构的联动服务以及未来知识整合和资源服务的拓展支撑。由于这样的系统横跨各个部门，横跨各种复杂的应用环境、平台和数据库，并对复杂的逻辑运算、分布式部署、分阶段分部门实施有很高的要求，势必需要采用先进的分布式计算技术来构建统一的运行平台支撑框架。这样，才能既可以保证本次建设和后续各类系统的完全集成，又可以保证不断拓展新功能时技术支出成本最低，采用的可信 J2EE 计算平台是构建基础平台和整合数字校园应用建设的首选。



Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) 被设计成专门用来解决多层式应用解决方案的开发、布署以及管理上的问题。J2EE 已经成为一种业界标准。更被扩充成可支持 XML Web Services 的标准。满足和其他用 J2EE 或非 J2EE 标准所开发的 Web Services 沟通。在大型规模的 J2EE 应用程序中，商业逻辑是利用 Enterprise JavaBeans (EJB) 组件技术所建置。专门用来负责商业程序以及资料逻辑的处理。它可以透过 Java Database Connectivity (JDBC)、SQL/J 来连接数据库，或是透过 Java Connector Architecture (JCA) 技术来连接既有系统。它更可以利用 Java 用来处理 XML 的 API (JAXP, Java API for XML Processing)，并透过 Web Services 技术（包括：SOAP、UDDI、WSDL 以及 XML）来连接应用程序。

本次设计应充分考虑“标准和开放”的原则，要支持各种相应的软硬件接口，使之具有灵活性和扩展性，具备与多种系统互连互通的特性，在结构上实现真正开放。在系统建设中广泛采用遵循国际国内标准的系统和产品以便于平台的互联和扩展，综合反映在可移植性、互操作性和集成性上。

数字化校园的建设需要在总体结构设计上充分考虑整体性、可用性、稳定性、成熟性、灵活性和开放性的基本技术要求，要体现出安全性、可扩展性、可管理性、用户界面友好性和高性能等特点。目前，企业级应用普遍采用多层构架 JavaEE 中间件平台。

采用基于行业标准或得到广泛使用的事实上的行业标准的技术和架构，有利于降低技术风险和对特定供应商的依赖性；采用的开放系统架构，有利于保持系统的向后兼容性、可集成性和可扩展性。

---

#### 4.4. 设计目标

##### 4.4.1. 为学生达到的效果

.....

##### 4.4.2. 为老师达到的效果

.....

##### 4.4.3. 为领导达到的效果

.....

成都康赛版权所有 严禁外传  
www.comsys.net.cn