陆军项目技术方案

## 前言

网络教育以网络技术为基础，学习不受时间、空间限制，学生随时随地都可以学习，在线辅导，通过学生与老师在线授课与学习，同时可以通过平台进行交流、解答疑问、完成作业、考试等，同传统的教学模式相比，更注重了学生的主动性以及教育与学生、学生与学生之间的互动性，拉紧了教师与学生的心理距离，增加了师生的交流机会和范围。计算机网络特有的数据库管理和双向交互功能，让系统对每个学生的资料、学习过程和阶段情况等实现完整的系统跟踪记录，同时根据不同学生的资料提出不同的个性化学习建议或计划，更利于学生的发展。不仅如此互联网教育提供作业与考试，师生互动管理等等操作。从咨询到最后的毕业，整个过程都有专门管理系统自动处理，弥补了人工操作量大效率低的缺点。

为了让提高教育效率,增加学生学习积极性,便利性,及时性,以及教师教课的方便性,简易性,高效性.应运而生的陆军项目.本次项目将根据客户需求分为两大功能块,一微信公众号,后台管理系统两大部分。

微信公众号此处将不作为技术方案的技术说明，我们将着重列举此次项目所需要用的重点技术。

### 本次系统所涉及的技术：

前端：H5、vue.js、css3

后端：java、spring、SpringBoot、freemarker、mybatis、elasticsearch、Redis

数据库：mysql

下面就上面所提交的技术一一说明:

**H5**:[万维网](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%87%E7%BB%B4%E7%BD%91" \t "https://baike.baidu.com/item/html5/_blank)的核心语言、[标准通用标记语言](https://baike.baidu.com/item/%E6%A0%87%E5%87%86%E9%80%9A%E7%94%A8%E6%A0%87%E8%AE%B0%E8%AF%AD%E8%A8%80" \t "https://baike.baidu.com/item/html5/_blank)下的一个应用[超文本标记语言](https://baike.baidu.com/item/%E8%B6%85%E6%96%87%E6%9C%AC%E6%A0%87%E8%AE%B0%E8%AF%AD%E8%A8%80" \t "https://baike.baidu.com/item/html5/_blank)（[HTML](https://baike.baidu.com/item/HTML" \t "https://baike.baidu.com/item/html5/_blank)）的第五次重大修改,第五版的HTML即 html5有更加优秀的表现能力，可根强的可塑性且有一下几点优势

1.提高可用性和改进用户的友好体验;

2.有几个新的标签，这将有助开发人员定义重要的内容；

3.可以给站点带来更多的多媒体元素(视频和音频)；

4.可以很好的替代FLASH和Silverlight；

5.当涉及到网站的抓取和索引的时候，对于[SEO](https://baike.baidu.com/item/SEO" \t "https://baike.baidu.com/item/html5/_blank)很友好；

6.将被大量应用于移动应用程序和游戏

**Vue.js:**是一个构建数据驱动的 web 界面的渐进式框架。Vue.js 的目标是通过尽可能简单的 API 实现响应的数据绑定和组合的视图组件。它不仅易于上手，还便于与第三方库或既有项目整合,另一方面，当与单文件组件和 Vue 生态系统支持的库结合使用时，Vue 也完全能够为复杂的单页应用程序提供驱动。

与其他重量级框架不同的是，Vue 采用自底向上增量开发的设计。Vue 的核心库只关注视图层，并且非常容易学习，非常容易与其它库或已有项目整合。另一方面，Vue 完全有能力驱动采用单文件组件和Vue生态系统支持的库开发的复杂单页应用。Vue的目标是通过尽可能简单的 API 实现响应的数据绑定和组合的视图组件，对数据双向绑定，使其更加容易维护和扩展。

**Css3：**主要包括盒子模型、列表模块、超链接方式、语言模块、背景和边框、文字特效、多栏布局等模块，CSS演进的一个主要变化就是W3C决定将CSS3分成一系列模块。浏览器厂商按CSS节奏快速创新，因此通过采用模块方法，CSS3规范里的元素能以不同速度向前发展，因为不同的[浏览器](https://baike.baidu.com/item/%E6%B5%8F%E8%A7%88%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)厂商只支持给定特性。但不同浏览器在不同时问支持不同特性，这也让跨浏览器开发变得复杂，而css3在较高要的用户体验下可更加轻松完美的完成，是的其也受到广大开发者的青睐。

在CSS3出现之前，开发人员为了实现一个圆角效果，往往需要添加额外的HTML标签，使用一个或多个图片来完成，而使用CSS3只需要一个标签，利用CSS3中的border-radius属性就能完成。这样，CSS3技术能把人员从绘图、[切图](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%87%E5%9B%BE/9435981" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)和优化图片的工作中解放出来。如果后续需要调整这个圆角的弧度或者圆角的颜色，使用CSS2.1，需要从头绘图、切图才能实现，使用CSS3只需修改border-radius属性值就可快速完成修改。

**Java :**Java是一门面向对象编程语言，不仅吸收了C++语言的各种优点，还摒弃了C++里难以理解的多继承、指针等概念，因此Java语言具有功能强大和简单易用两个特征。Java语言作为静态面向对象编程语言的代表，极好地实现了面向对象理论，允许程序员以优雅的思维方式进行复杂的编程

Java具有简单性、面向对象、[分布式](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F/19276232" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)、[健壮性](https://baike.baidu.com/item/%E5%81%A5%E5%A3%AE%E6%80%A7" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)、[安全性](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%89%E5%85%A8%E6%80%A7" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)、平台独立与可移植性、[多线程](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%9A%E7%BA%BF%E7%A8%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)、动态性等特点。Java可以编写[桌面应用程序](https://baike.baidu.com/item/%E6%A1%8C%E9%9D%A2%E5%BA%94%E7%94%A8%E7%A8%8B%E5%BA%8F" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)、[Web应用程序](https://baike.baidu.com/item/Web%E5%BA%94%E7%94%A8%E7%A8%8B%E5%BA%8F" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)、[分布式系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)和[嵌入式系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%B5%8C%E5%85%A5%E5%BC%8F%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)应用程序等

[JDK](https://baike.baidu.com/item/JDK/1011" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)（Java Development Kit）称为Java开发包或Java开发工具，是一个编写Java的Applet小程序和应用程序的程序开发环境。JDK是整个Java的核心，包括了Java运行环境（Java Runtime Envirnment），一些Java工具和Java的核心类库（Java API）。不论什么Java应用服务器实质都是内置了某个版本的JDK。主流的JDK是Sun公司发布的JDK，除了Sun之外，还有很多公司和组织都开发了自己的JDK，例如，IBM公司开发的JDK，BEA公司的Jrocket，还有GNU组织开发的JDK

另外，可以把[Java API](https://baike.baidu.com/item/Java API" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)类库中的Java SE API子集和Java虚拟机这两部分统称为[JRE](https://baike.baidu.com/item/JRE" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)（JAVA Runtime Environment），[JRE](https://baike.baidu.com/item/JRE" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)是支持Java程序运行的标准环境

Java语言的特点：

1. 简单性：Java看起来设计得很像[C++](https://baike.baidu.com/item/C++" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)，但是为了使语言小和容易熟悉，设计者们把C++语言中许多可用的特征去掉了，这些特征是一般程序员很少使用的。例如，Java不支持go to语句，代之以提供[break](https://baike.baidu.com/item/break/405784" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)和[continue](https://baike.baidu.com/item/continue/3009735" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)语句以及异常处理。Java还剔除了C++的操作符过载（[overload](https://baike.baidu.com/item/overload" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)）和多继承特征，并且不使用主文件，免去了预处理程序。因为Java没有结构，数组和串都是对象，所以不需要指针。Java能够自动处理对象的引用和间接引用，实现自动的无用单元收集，使用户不必为存储管理问题烦恼，能更多的时间和精力花在研发上。
2. 面向对象：Java是一个面向对象的语言。对程序员来说，这意味着要注意应中的数据和操纵数据的方法（method），而不是严格地用过程来思考。在一个面向对象的系统中，类（[class](https://baike.baidu.com/item/class/12502737" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)）是数据和操作数据的方法的集合。数据和方法一起描述对象（object）的状态和行为。每一对象是其状态和行为的封装。类是按一定体系和层次安排的，使得子类可以从超类继承行为。在这个类层次体系中有一个根类，它是具有一般行为的类。Java程序是用类来组织的。
3. 分布性：Java设计成支持在网络上应用，它是分布式语言。Java既支持各种层次的网络连接，又以Socket类支持可靠的流（[stream](https://baike.baidu.com/item/stream" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)）网络连接，所以用户可以产生分布式的客户机和服务器。
4. 编译和解释性：Java编译程序生成字节码（byte-code），而不是通常的机器码。Java字节码提供对体系结构中性的目标文件格式，代码设计成可有效地传送程序到多个平台。Java程序可以在任何实现了Java解释程序和运行系统（run-time system）的系统上运行。
5. 稳健性：Java是一个强类型语言，它允许扩展编译时检查潜在类型不匹配问题的功能。异常处理是Java中使得程序更稳健的另一个特征。异常是某种类似于错误的异常条件出现的信号。使用try/catch/finally语句，程序员可以找到出错的处理代码，这就简化了出错处理和恢复的任务。异常处理是Java中使得程序更稳健的另一个特征。异常是某种类似于错误的异常条件出现的信号。使用try/catch/finally语句，程序员可以找到出错的处理代码，这就简化了出错处理和恢复的任务。
6. 安全性：Java的存储分配模型是它防御[恶意代码](https://baike.baidu.com/item/%E6%81%B6%E6%84%8F%E4%BB%A3%E7%A0%81" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)的主要方法之一。Java没有指针，所以程序员不能得到隐蔽起来的内幕和伪造指针去指向[存储器](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)。更重要的是，Java编译程序不处理存储安排决策，所以程序员不能通过查看[声明](https://baike.baidu.com/item/%E5%A3%B0%E6%98%8E/13130358" \t "https://baike.baidu.com/item/java/_blank)去猜测类的实际存储安排。编译的Java代码中的存储引用在运行时由Java解释程序决定实际存储地址。
7. 可移植性：java程序是运行在java虚拟机上的所以与操作系统的无关性使程序可以随意移植到任何装有java虚拟的系统上。

**Spring**：Spring是一个开放源代码的设计层面框架，他解决的是业务逻辑层和其他各层的松耦合问题，因此它将面向接口的编程思想贯穿整个系统应用。Spring是于2003 年兴起的一个轻量级的Java 开发框架，由Rod Johnson创建。简单来说，Spring是一个分层的JavaSE/EE full-stack(一站式) [轻量级](https://baike.baidu.com/item/%E8%BD%BB%E9%87%8F%E7%BA%A7/10002835" \t "https://baike.baidu.com/item/spring/_blank)开源框架。

Spring的特点：

1. 方便解耦，简化开发：通过Spring提供的IoC容器，我们可以将对象之间的依赖关系交由Spring进行控制，避免硬编码所造成的过度程序耦合。有了Spring，用户不必再为单实例模式类、属性文件解析等这些很底层的需求编写代码，可以更专注于上层的应用。
2. AOP[编程](https://baike.baidu.com/item/%E7%BC%96%E7%A8%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/spring/_blank)的支持：通过Spring提供的[AOP](https://baike.baidu.com/item/AOP" \t "https://baike.baidu.com/item/spring/_blank)功能，方便进行面向切面的编程，许多不容易用传统OOP实现的功能可以通过AOP轻松应付。
3. [声明式事务](https://baike.baidu.com/item/%E5%A3%B0%E6%98%8E%E5%BC%8F%E4%BA%8B%E5%8A%A1" \t "https://baike.baidu.com/item/spring/_blank)的支持：在Spring中，我们可以从单调烦闷的事务管理代码中解脱出来，通过声明式方式灵活地进行事务的管理，提高开发效率和质量。
4. 方便程序的测试：可以用非容器依赖的编程方式进行几乎所有的测试工作，在Spring里，测试不再是昂贵的操作，而是随手可做的事情。例如：Spring对Junit4支持，可以通过注解方便的测试Spring程序。
5. 方便集成各种优秀框架：Spring不排斥各种优秀的开源框架，相反，Spring可以降低各种框架的使用难度，Spring提供了对各种优秀框架（如Struts,Hibernate、Hessian、Quartz）等的直接支持。
6. 降低Java EE API的使用难度：Spring对很多难用的Java EE API（如JDBC，JavaMail，远程调用等）提供了一个薄薄的封装层，通过Spring的简易封装，这些Java EE API的使用难度大为降低。
7. Java 源码是经典学习范例：Spring的源码设计精妙、结构清晰、匠心独运，处处体现着大师对Java设计模式灵活运用以及对Java技术的高深造诣。Spring框架源码无疑是Java技术的最佳实践范例。如果想在短时间内迅速提高自己的Java技术水平和应用开发水平，学习和研究Spring源码将会使你收到意想不到的效果。

**Spring Boot：**Spring Boot是由Pivotal团队提供的全新框架，其设计目的是用来简化新Spring应用的初始搭建以及开发过程。该框架使用了特定的方式来进行配置，从而使开发人员不再需要定义样板化的配置。通过这种方式，Spring Boot致力于在蓬勃发展的快速应用开发领域(rapid application development)成为领导者。

**Freemarker**：FreeMarker是免费的，基于Apache许可证2.0版本发布。其模板编写为FreeMarker Template Language（FTL），属于简单、专用的语言。需要准备数据在真实编程语言中来显示，比如数据库查询和业务运算， 之后模板显示已经准备好的数据。在模板中，主要用于如何展现数据， 而在模板之外注意于要展示什么数据FreeMarker是[免费](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%8D%E8%B4%B9/131326" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)的，基于Apache许可证2.0版本发布。其模板编写为FreeMarker Template Language（FTL），属于简单、专用的语言。需要准备数据在真实编程语言中来显示，比如[数据库](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)查询和业务运算， 之后模板显示已经准备好的数据。在模板中，主要用于如何展现数据， 而在模板之外注意于要展示什么数据。

总体上，模板和数据模型是FreeMarker来生成输出所必须的组成部分：模板 + 数据模型 = 输出

Freemarker特点：

1. 通用性  
　　能够生成各种文本：[HTML](https://baike.baidu.com/item/HTML" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)、[XML](https://baike.baidu.com/item/XML" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)、[RTF](https://baike.baidu.com/item/RTF" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)、Java源代码等等。  
　　易于嵌入到产品中：[轻量级](https://baike.baidu.com/item/%E8%BD%BB%E9%87%8F%E7%BA%A7" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)；不需要[Servlet](https://baike.baidu.com/item/Servlet" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)环境。  
　　插件式模板载入器：可以从任何源载入模板，如本地文件、数据库等等。  
　　可以按所需生成文本：保存到本地文件；作为[Email](https://baike.baidu.com/item/Email" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)发送；从Web应用程序发送它返回给Web浏览器。

2. 模板语言  
　　所有常用的指令：[include](https://baike.baidu.com/item/include/5015256" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)、if/elseif/else、[循环结构](https://baike.baidu.com/item/%E5%BE%AA%E7%8E%AF%E7%BB%93%E6%9E%84" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)。  
　　在模板中[创建](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%9B%E5%BB%BA" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)和改变变量。  
　　几乎在任何地方都可以使用复杂表达式来指定值。  
　　命名的宏，可以具有位置参数和嵌套内容。  
　　名字空间有助于建立和维护可重用的宏库，或者将一个大工程分成模块，而不必担心名字冲突。  
　　输出转换块：在嵌套模板片段生成输出时，转换HTML转义、压缩、语法[高亮](https://baike.baidu.com/item/%E9%AB%98%E4%BA%AE" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)等等；可以定义自己的转换。

3. 通用数据模型  
　　FreeMarker不是直接反射到Java对象，Java对象通过插件式对象封装，以变量方式在模板中显示。  
　　可以使用抽象（接口）方式表示对象（[JavaBean](https://baike.baidu.com/item/JavaBean" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)、[XML](https://baike.baidu.com/item/XML" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)文档、[SQL](https://baike.baidu.com/item/SQL" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)查询结果集等等），告诉模板开发者使用。方法，使其不受技术细节的打扰。xml配置

4. 为Web准备  
　　在模板语言中内建处理典型Web相关任务（如[HTML](https://baike.baidu.com/item/HTML" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)转义）的结构。  
　　能够集成到Model2 Web应用框架中作为JSP的替代。  
　　支持JSP标记库。  
　　为MVC模式设计：分离可视化设计和应用程序逻辑；分离页面设计员和程序员。

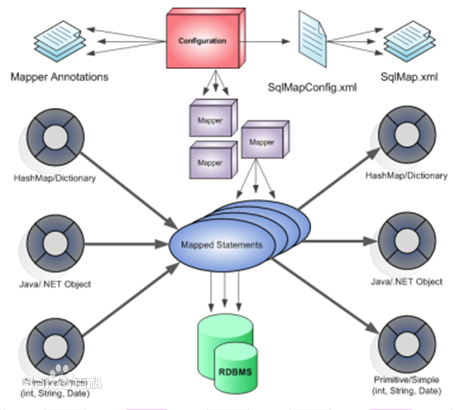
5. 智能的国际化和本地化  
　　字符集智能化（内部使用[UNICODE](https://baike.baidu.com/item/UNICODE" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)）。  
　　数字格式本地化敏感。  
　　日期和时间格式本地化敏感。  
　　非US[字符集](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%97%E7%AC%A6%E9%9B%86" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)可以用作标识（如变量名）。  
　　多种不同语言的相同模板。

6. XML处理能力  
　　<#recurse> 和<#visit>指令（2.3版本）用于递归遍历[XML](https://baike.baidu.com/item/XML" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)树。  
　　在模板中清楚和直接的访问XML[对象模型](https://baike.baidu.com/item/%E5%AF%B9%E8%B1%A1%E6%A8%A1%E5%9E%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)。

**Mybatis**：MyBatis 是一款优秀的持久层框架，它支持定制化 SQL、存储过程以及高级映射。MyBatis 避免了几乎所有的 JDBC 代码和手动设置参数以及获取结果集。MyBatis 可以使用简单的 XML 或注解来配置和映射原生信息，将接口和 Java 的 POJOs(Plain Old Java Objects,普通的 Java对象)映射成数据库中的记录。

是支持普通 SQL查询，[存储过程](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8%E8%BF%87%E7%A8%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)和高级映射的优秀[持久层](https://baike.baidu.com/item/%E6%8C%81%E4%B9%85%E5%B1%82" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)框架。MyBatis 消除了几乎所有的[JDBC](https://baike.baidu.com/item/JDBC" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)代码和参数的手工设置以及[结果集](https://baike.baidu.com/item/%E7%BB%93%E6%9E%9C%E9%9B%86" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)的检索。MyBatis 使用简单的 XML或注解用于配置和原始映射，将接口和 Java 的POJOs（Plain Ordinary Java Objects，普通的 Java对象）映射成数据库中的记录。每个MyBatis应用程序主要都是使用Sql[Session](https://baike.baidu.com/item/Session" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)Factory实例的，一个SqlSessionFactory实例可以通过SqlSessionFactoryBuilder获得。SqlSessionFactoryBuilder可以从一个xml配置文件或者一个预定义的配置类的实例获得。用xml文件构建SqlSessionFactory实例是非常简单的事情。推荐在这个配置中使用类路径资源（classpath resource)，但你可以使用任何Reader实例，包括用文件路径或file://开头的url创建的实例。MyBatis有一个实用类----Resources，它有很多方法，可以方便地从类路径及其它位置加载资源。

Mybatis结构：



**Elasticsearch**：ElasticSearch是一个基于Lucene的搜索服务器。它提供了一个分布式多用户能力的全文搜索引擎，基于RESTful web接口。Elasticsearch是用Java开发的，并作为Apache许可条款下的开放源码发布，是当前流行的企业级搜索引擎。设计用于[云计算](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%91%E8%AE%A1%E7%AE%97" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)中，能够达到实时搜索，稳定，可靠，快速，安装使用方便。我们建立一个网站或应用程序，并要添加搜索功能，但是想要完成搜索工作的创建是非常困难的。我们希望搜索解决方案要运行速度快，我们希望能有一个零配置和一个完全免费的搜索模式，我们希望能够简单地使用JSON通过HTTP来索引数据，我们希望我们的搜索服务器始终可用，我们希望能够从一台开始并扩展到数百台，我们要实时搜索，我们要简单的多租户，我们希望建立一个云的解决方案。因此我们利用Elasticsearch来解决所有这些问题及可能出现的更多其它问题。

Elasticsearch概念：

Cluster：代表一个[集群](https://baike.baidu.com/item/%E9%9B%86%E7%BE%A4" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)，集群中有多个节点，其中有一个为主节点，这个主节点是可以通过选举产生的，主从节点是对于集群内部来说的。es的一个概念就是去中心化，字面上理解就是无中心节点，这是对于集群外部来说的，因为从外部来看es集群，在逻辑上是个整体，你与任何一个节点的通信和与整个es集群通信是等价的。

Shards：代表索引分片，es可以把一个完整的索引分成多个分片，这样的好处是可以把一个大的索引拆分成多个，分布到不同的节点上。构成分布式搜索。分片的数量只能在索引创建前指定，并且索引创建后不能更改。

Replicas：代表索引副本，es可以设置多个索引的副本，副本的作用一是提高系统的[容错性](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%B9%E9%94%99%E6%80%A7" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)，当某个节点某个分片损坏或丢失时可以从副本中恢复。二是提高es的查询效率，es会自动对搜索请求进行负载均衡。

Recovery：代表数据恢复或叫数据重新分布，es在有节点加入或退出时会根据机器的负载对索引分片进行重新分配，挂掉的节点重新启动时也会进行数据恢复。

River：代表es的一个数据源，也是其它存储方式（如：数据库）同步数据到es的一个方法。它是以插件方式存在的一个es服务，通过读取river中的数据并把它索引到es中，官方的river有couchDB的，RabbitMQ的，Twitter的，Wikipedia的。

Gateway：代表es索引快照的存储方式，es默认是先把索引存放到内存中，当内存满了时再持久化到本地硬盘。gateway对索引快照进行存储，当这个es集群关闭再重新启动时就会从gateway中读取索引备份数据。es支持多种类型的gateway，有本地文件系统（默认），[分布式文件系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)，Hadoop的HDFS和amazon的s3[云存储](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%91%E5%AD%98%E5%82%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)服务。

discovery.zen：代表es的自动发现节点机制，es是一个基于p2p的系统，它先通过广播寻找存在的节点，再通过[多播](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%9A%E6%92%AD" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)协议来进行节点之间的通信，同时也支持[点对点](https://baike.baidu.com/item/%E7%82%B9%E5%AF%B9%E7%82%B9" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)的交互。

Transport：代表es内部节点或集群与客户端的交互方式，默认内部是使用tcp协议进行交互，同时它支持http协议（json格式）、[thrift](https://baike.baidu.com/item/thrift" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)、servlet、memcached、zeroMQ等的[传输协议](https://baike.baidu.com/item/%E4%BC%A0%E8%BE%93%E5%8D%8F%E8%AE%AE" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)（通过[插件](https://baike.baidu.com/item/%E6%8F%92%E4%BB%B6" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)方式集成）。

**Redis**：Redis是一个开源的使用ANSI [C语言](https://baike.baidu.com/item/C%E8%AF%AD%E8%A8%80" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)编写、支持网络、可基于内存亦可持久化的日志型、Key-Value[数据库](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)，并提供多种语言的API。从2010年3月15日起，Redis的开发工作由VMware主持。从2013年5月开始，Redis的开发由Pivotal赞助。redis是一个key-value[存储系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)。和Memcached类似，它支持存储的value类型相对更多，包括string(字符串)、list([链表](https://baike.baidu.com/item/%E9%93%BE%E8%A1%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank))、set(集合)、zset(sorted set --有序集合)和hash（哈希类型）。这些[数据类型](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E7%B1%BB%E5%9E%8B" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)都支持push/pop、add/remove及取交集并集和差集及更丰富的操作，而且这些操作都是原子性的。在此基础上，redis支持各种不同方式的排序。与memcached一样，为了保证效率，数据都是缓存在内存中。区别的是redis会周期性的把更新的数据写入磁盘或者把修改操作写入追加的记录文件，并且在此基础上实现了master-slave(主从)同步。

Redis 是一个高性能的key-value数据库。 redis的出现，很大程度补偿了[memcached](https://baike.baidu.com/item/memcached" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)这类key/value存储的不足，在部 分场合可以对关系数据库起到很好的补充作用。它提供了Java，C/C++，C#，PHP，JavaScript，Perl，Object-C，Python，Ruby，Erlang等客户端，使用很方便。

Redis支持主从同步。数据可以从主服务器向任意数量的从服务器上同步，从服务器可以是关联其他从服务器的主服务器。这使得Redis可执行单层树复制。存盘可以有意无意的对数据进行写操作。由于完全实现了发布/订阅机制，使得从数据库在任何地方同步树时，可订阅一个频道并接收主服务器完整的消息发布记录。同步对读取操作的可扩展性和数据冗余很有帮助。

Redis数据模型：Redis的外围由一个键、值映射的[字典](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%97%E5%85%B8" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)构成。与其他[非关系型数据库](https://baike.baidu.com/item/%E9%9D%9E%E5%85%B3%E7%B3%BB%E5%9E%8B%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)主要不同在于：Redis中值的类型不仅限于[字符串](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%97%E7%AC%A6%E4%B8%B2" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)，还支持如下抽象数据类型：

1. [字符串](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%97%E7%AC%A6%E4%B8%B2" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)[列表](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%97%E8%A1%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)
2. 无序不重复的[字符串](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%97%E7%AC%A6%E4%B8%B2" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)[集合](https://baike.baidu.com/item/%E9%9B%86%E5%90%88" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)
3. 有序不重复的[字符串](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%97%E7%AC%A6%E4%B8%B2" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)[集合](https://baike.baidu.com/item/%E9%9B%86%E5%90%88" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)
4. 键、值都为[字符串](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%97%E7%AC%A6%E4%B8%B2" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)的哈希表

值的类型决定了值本身支持的操作。Redis支持不同无序、有序的[列表](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%97%E8%A1%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)，无序、有序的[集合](https://baike.baidu.com/item/%E9%9B%86%E5%90%88" \t "https://baike.baidu.com/item/_blank)间的交集、并集等高级服务器端原子操作。

**mysql**：MySQL是一个[关系型数据库管理系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%B3%E7%B3%BB%E5%9E%8B%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93%E7%AE%A1%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)，由瑞典MySQL AB 公司开发，目前属于 [Oracle](https://baike.baidu.com/item/Oracle" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank) 旗下产品。MySQL 是最流行的[关系型数据库管理系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%B3%E7%B3%BB%E5%9E%8B%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93%E7%AE%A1%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)之一，在 WEB 应用方面，MySQL是最好的 RDBMS (Relational Database Management System，关系数据库管理系统) 应用软件。

MySQL是一种关系数据库管理系统，关系数据库将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样就增加了速度并提高了灵活性。

MySQL所使用的 SQL 语言是用于访问[数据库](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)的最常用标准化语言。MySQL 软件采用了双授权政策，分为社区版和商业版，由于其体积小、速度快、总体拥有成本低，尤其是[开放源码](https://baike.baidu.com/item/%E5%BC%80%E6%94%BE%E6%BA%90%E7%A0%81" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)这一特点，一般中小型网站的开发都选择 MySQL 作为网站数据库。

系统特性：

1．使用 C和 [C++](https://baike.baidu.com/item/C++" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)编写，并使用了多种[编译器](https://baike.baidu.com/item/%E7%BC%96%E8%AF%91%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)进行测试，保证了[源代码](https://baike.baidu.com/item/%E6%BA%90%E4%BB%A3%E7%A0%81" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)的可移植性。

2．支持 [AIX](https://baike.baidu.com/item/AIX" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、[FreeBSD](https://baike.baidu.com/item/FreeBSD" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、HP-UX、[Linux](https://baike.baidu.com/item/Linux" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、[Mac OS](https://baike.baidu.com/item/Mac OS" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、[Novell](https://baike.baidu.com/item/Novell" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)Netware、[OpenBSD](https://baike.baidu.com/item/OpenBSD" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、OS/2 Wrap、Solaris、[Windows](https://baike.baidu.com/item/Windows" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)等多种操作系统。

3．为多种[编程语言](https://baike.baidu.com/item/%E7%BC%96%E7%A8%8B%E8%AF%AD%E8%A8%80" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)提供了 [API](https://baike.baidu.com/item/API" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)。这些编程语言包括 [C](https://baike.baidu.com/item/C" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、C++、[Python](https://baike.baidu.com/item/Python" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、[Java](https://baike.baidu.com/item/Java" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、[Perl](https://baike.baidu.com/item/Perl" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、[PHP](https://baike.baidu.com/item/PHP" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、Eiffel、Ruby,.NET和 Tcl 等。

4．支持多线程，充分利用 CPU 资源。

5．优化的 [SQL](https://baike.baidu.com/item/SQL" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)查询算法，有效地提高查询速度。

6．既能够作为一个单独的应用程序应用在[客户端服务器](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%A2%E6%88%B7%E7%AB%AF%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%99%A8" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)网络环境中，也能够作为一个库而嵌入到其他的软件中。

7．提供多语言支持，常见的编码如中文的 [GB 2312](https://baike.baidu.com/item/GB 2312" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、[BIG5](https://baike.baidu.com/item/BIG5" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)，日文的 [Shift\_JIS](https://baike.baidu.com/item/Shift_JIS" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)等都可以用作数据表名和数据列名。

8．提供 [TCP/IP](https://baike.baidu.com/item/TCP/IP" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)、ODBC 和 [JDBC](https://baike.baidu.com/item/JDBC" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)等多种[数据库](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)连接途径。

9．提供用于管理、检查、优化数据库操作的[管理工具](https://baike.baidu.com/item/%E7%AE%A1%E7%90%86%E5%B7%A5%E5%85%B7" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)。

10．支持大型的数据库。可以处理拥有上千万条记录的大型数据库。

11．支持多种[存储引擎](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%98%E5%82%A8%E5%BC%95%E6%93%8E" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)。

12.MySQL 使用标准的 [SQL](https://baike.baidu.com/item/SQL" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)数据语言形式。

13.MySQL是可以定制的，采用了 [GPL](https://baike.baidu.com/item/GPL" \t "https://baike.baidu.com/item/mySQL/_blank)协议，你可以修改源码来开发自己的 MySQL 系统。

14.在线 DDL/更改功能，数据架构支持动态应用程序和开发人员灵活性

15.复制全局事务标识，可支持自我修复式集群

16.复制无崩溃从机，可提高可用性

17.复制多线程从机，可提高性能