

密级：	公开
版本：	V3.1

Percent百分点

百分点大数据操作系统 BD-OS

(标准版) 白皮书

版权声明

本手册版权由百分点信息科技有限公司所有,未经百分点信息科技有限公司的许可和授权,任何机构及人员不得将本手册及本手册包含的任何文字、内容及图片以任何理由,任何方式或手段(电子的或机械的)进行复制或传播。

© 百分点信息科技有限公司版权所有 保留所有权利

本手册可能涉及百分点信息科技有限公司的专利(或正在申请的专利)、注册商标(或正在注册的商标)、版权或其它知识产权,除非得到百分点信息科技有限公司的明确书面许可协议,本手册不授予使用这些专利(或正在申请的专利)、注册商标(或正在注册的商标)、版权或其它知识产权的任何许可协议。

北京百分点信息科技有限公司

网址: www.baifendian.com

地址:北京市朝阳区北辰西路8号院2号楼北辰世纪中心A座16层

电话: +86-10-84742000, 010-84742001

目 录

一、 引言.....	1
1.1 研发背景.....	1
1.2 客户价值.....	1
二、 概述.....	2
2.1 产品简介.....	2
2.2 产品定位.....	2
2.3 优势特性.....	2
2.4 应用场景.....	7
2.4.1 大数据资产管理平台.....	7
2.4.2 大数据共享开放平台.....	8
2.4.3 智能营销大数据平台.....	8
三、 系统架构.....	9
四、 产品功能特性.....	10
4.1 多源异构数据整合能力.....	10
4.1.1 优势.....	10
4.1.2 核心指标.....	11
4.2 强大的批处理计算能力.....	11
4.2.1 优势.....	12
4.2.2 核心指标.....	12
4.3 及时的流式计算能力.....	13
4.3.1 优势.....	13

4.3.2 核心指标.....	13
4.4 SQL on Hadoop 的分布式数据库.....	14
4.4.1 简介.....	14
4.4.2 功能及优势.....	14
4.5 模型开发.....	15
4.6 数据开发.....	16
4.6.1 简介.....	16
4.6.2 基本术语.....	16
4.6.3 功能及优势.....	17
4.7 安全管理.....	19
4.7.1 基本术语.....	19
4.7.2 快速开始.....	21
4.7.3 功能及优势.....	22
4.8 运维管理.....	25
4.8.1 简介.....	25
4.8.2 功能及优势.....	27
4.8.3 核心指标.....	28
4.9 元数据管理.....	28
4.9.1 简介.....	28
4.9.2 功能及优势.....	29
4.10 数据质量稽核.....	33
4.10.1 简介.....	33

4.10.2 功能及优势.....	33
4.11 数据服务.....	36
4.11.1 简介.....	36
4.11.2 功能及优势.....	36
4.12 机器学习.....	38
4.12.1 简介.....	38
4.12.2 功能及优势.....	38
五、 平台特性.....	40
5.1 高可用.....	40
5.2 可靠性.....	40
5.3 可扩展性.....	41
5.4 开放性.....	42
5.5 安全性.....	42
5.6 开发支持.....	43
5.7 易用性.....	44
5.8 可管理性.....	44
六、 安装部署推荐.....	45
6.1 硬件配置标准.....	45
6.2 软件组成.....	53
6.3 各组件版本及对外接口.....	55

一、 引言

1.1 研发背景

当前，企业产生的数据量呈指数级增长，信息资源爆炸式激增。企业决策者们已经意识到了数据是企业的核心资产，并期望对数据进行存储和挖掘以达到资产保值甚至增值的目的。然而，传统的信息资源管理、整合、应用技术已经无法应对大数据时代的挑战。大多数企业在面对海量、异构、实时的大数据时，往往没有足够的技术能力和经验，进行复杂的大数据处理，并支撑多元化的应用。BD-OS正是在这样的背景下诞生的，它是百分点公司利用自身多年来在大数据采集、处理、存储、应用技术方面的积累和沉淀，针对企业遇到的上述问题而为其量身设计的一套完整的、易用的大数据操作系统。

1.2 客户价值

BD-OS 作为企业级大数据操作系统，为企业提供了端到端的大数据管理解决方案和可视化服务，能够帮助企业在缺少大数据技术人才、工具、经验、方法、流程及规范的情况下，实现大数据核心资本的最大价值。

- 低成本的完成全链路的数据管理及应用，帮助企业平滑过渡到大数据时代；
- 最大化的发现、分析企业核心数据价值辅助挖掘现有业务和应用系统的潜在商机；
- 全方位的支撑企业各个部门、各个层面的业务应用，如 IT 支撑类应用、操作级应用、战术级应用以及战略级应用等，促使企业经营业务的顺利开展，有效引导企业进行科学决策和战略转型。

二、 概述

2.1 产品简介

大数据操作系统 BD-OS 是百分点公司长期实践探索形成的平台级大数据产品，具备开放的体系架构，可与主流的大数据底层技术实现无缝兼容，如 CDH、HDP、Apache 社区 Hadoop 版本等。平台提供多源异构的数据采集模块、实时/离线计算框架，简洁易用的开发环境和平台接口，为政府机构、企业、科研机构、第三方软件服务商等客户，提供大数据管理、开发和计算的能力，可支撑企业级数据仓库、用户画像、知识图谱、深度学习、文本分析及更多企业级应用的构建；同时让客户最大化的发现与分析企业内部核心业务数据价值，挖掘现有业务和应用系统的潜在商机，培育完好的业务创新产业链，实现数据应用的完整闭环，帮助客户实现商业价值。

2.2 产品定位

一站式全链路全数据生命周期管家，帮助企业管理数据资产并挖掘价值。

2.3 优势特性

- **基于 Hadoop 的分布式数据库 KHan**

可以兼容传统数据库的 SQL 语法，企业架构无需改变，轻松让技术人员用 SQL 语言操作大数据。

1. 自主研发的 SQL on Hadoop 的分布式数据库，支持 SQL1999 和 SQL2003 标准。

2. 兼容 ORACLE 11g PL/SQL 语法。
3. 事务性、原子性，支持 OLTP 操作。
4. 分布式、可扩展。

● 全链路数据资产管理

提供统一的数据资产管理，基于完善的数据治理体系，统一进行数据存储，清洗，加工，消费，保证数据资产的有效利用和价值最大化，使数据资产保值和增值，做到真正的数据资产化。

1. 贴近客户管理的三级组织架构

实现多租户的资源管理，管理员、租户所有者和用户三级用户体系，更好地与企业的组织架构对应，实现不同部门间对资源的隔离，支持各种公司在平台上顺利完成数据相关工作。

2. 丰富的技术组件支持

1) 融入了 CDH、HDP 等底层开源平台的优秀技术组件，有机结合在一起，比如 CDH 的 Impala、HDP 的 Ambari、Ranger，Spark，Map-R 的 Drill 等。

2) 各个组件整合统一，可统一高度管理。将组件集合业务很好的管理起来，实现用户的业务需求。

3) 面向不同业务可个性化定制组件，随时接入各种大数据处理组件。

3. 一站式数据生命周期管理

提供一站式全链路的大数据生命周期管理，帮助企业收集并管理海量的多源异构数据，并对这些数据进行统一的存储、清洗、加工，以及完善的数据治理。基于这些数据进行丰富的数据分析和建模工作，挖掘出数据价值，为企业提供多角度、

多层次的数据服务支撑，使企业更快、更好、更省的将大数据用起来。

4. 标准化的数据仓库建设流程与模板

内置标准化的数据仓库建设流程与模板，全可视化建模、脚本开发、业务调度一站式完成。

5. 全可视化盘点数据资产

全可视化进行系统全局的数据预览，血缘分析和影响性分析，不同组织的数据共享以及系统数据的健康监控。企业可通过元数据分析直观了解到数据的来源、数据之间的关系、数据流向、数据被引用次数等重要信息，便于用户直观的把握数据资产状况。协助企业管理所有组织部门数据资产，形成统一的信息地图，解决数据孤岛问题。

6. 实现操作历史可追溯

提供用户审计日志，包括平台审计与数据访问审计，实时监控并查询整个平台上所有用户的操作日志和数据访问情况。

● 全流程可视化视窗操作

与以往的大数据工具、平台相比，BD-OS 高度产品化，具有全流程可视化的纯桌面操作系统界面，系统化的数据处理流程，智能化的操作向导以及协同化的作业平台。通过拖拽以及简单选参配置的方式进行大数据应用、探索、数据流问题查找，几乎不用通过写命令行方式执行，用户不必再陷入繁琐的代码操作和流程细节，即可轻松实现大数据处理。同时用户可以通过 PC 端及移动端随时随地开展工作，操作简便。

● 企业级数仓支撑

预制标准化的数据仓库建设流程与模板，参考传统建模实践并兼容建模师的建模习惯，真正实现全可视化的大数据建模。分行业的模型字典，知识如滚雪球般不断沉淀共享。

- **低延时、实时流式计算**

可视化实现多源流式数据的实时分析。全链路的流计算开发工具，依托强大的流计算引擎，优化到秒级的延迟，单个作业吞吐量高达百万级别，使用人员无需关注流计算细节专心数据处理和分析。

- **零代码实现数据消费**

数据服务 API，可视化配置方式实现数据接口的创建、发布、管理和运维。

- **数据治理**

包含元数据管理和数据质量稽核。元数据协助企业管理数据资产，形成统一的信息地图，解决数据孤岛，提高数据质量；数据质量稽核，把控整个数据链路的数据质量，从数据的完整性、一致性、唯一性等多个层面轻松实现对数据的全面稽核和预警，提高数据使用质量，指导决策者的决定。

- **航母+舰载机（1+N）模式**

产品各模块、大数据组件高度解耦，积木化组合出无限种模式，最大化满足各类用户多种业务需求。一键开启或关闭大数据组件，前后端实时响应，无需配置或写代码即可实现对底层组件的控制。

- **安全稳定**

多租户模式能够保证数据隔离、资源隔离，基于 Ranger 的权限管理，细化到列级别的数据权限控制，并且能够实现租户、用户、组织、角色的打通。在统一的

环境下授权、管理，用户在平台上使用时，所有权限触点都可以得到有效控制。

1. 多租户管理

- 1) 租户可按需申请资源配额，资源隔离。
- 2) 租户间的数据、权限、用户、角色彼此隔离，以确保数据安全。
- 3) 提供多种策略实现租户内、租户间的资源共享。

2. 数据权限管理

- 1) HDFS：控制到目录级。
- 2) KHan：控制到列级。
- 3) Hive：控制到列级。
- 4) HBase：控制到列簇级。
- 5) Spark：控制到列级。
- 6) Storm：控制到任务级。

3. 功能权限管理

精细到 Button 级的功能授权，每个用户登陆时可看到不一样的界面。

4. 资源权限管理

可对项目、配置的资源进行授权管理。

5. 高可用，容灾备份

- 1) 所有核心组件均实现 HA，保证平台的稳定性和高可用性，保证客户的业务连续性，为客户提供不间断的服务。
- 2) 支持 7×24 不间断的运行处理，具有软件容错机制，支持系统灾难备份与恢复。

6. 用户审计

提供用户审计日志，包括平台审计与数据访问审计，实时监控并查询整个平台上所有用户的操作日志和数据访问情况。

- **高可用、低运维**

集群高可用保障系统的稳定性和客户业务的连续性。一键式部署，支持组件的在线安装、升级、卸载，在线扩展节点；集群、组件可视化监控；可自主调配任务优先级。

- **一站式模型生命周期管理**

面向业务分析人员、专业数据分析师，提供一站式的建模操作环境和易用的数据探索与挖掘工具。支持丰富的数据挖掘算法，流程化管理模型的分析、实验、部署等过程。

2.4 应用场景

2.4.1 大数据资产管理平台

针对媒体出版、政府、制造、金融、零售、电商等各行业，对其全产业链的数据进行战略性规划与运用，构建统一的数据资产体系，将多源异构的数据接入到大数据资产管理平台，基于统一的数据标准进行数据整合与打通，通过数据分析与洞察，实现数据资产增值和变现。大数据蕴含着巨大的经济与社会价值，其开放与共享对于促进企业自身转型、社会需求获取模式转型以及产业经济转型都具有重要意义。大数据资产管理平台将各部门、各行业相关业务信息收集整理汇总，依托大数据资产管理平台，加快推进跨部门数据资源共享共用。推动政府信息系统和公共数

据互联开放共享。制定政府数据共享开放目录，依法推进数据资源向社会开放。

2.4.2 大数据共享开放平台

针对政府、金融等领域，将数据作为基础性战略资源，搭建大数据共享平台。以清晰易用的标准化统一接口；规范化的数据生产、申请、审批、使用流程；为企业或个人提供高性能、高可用的数据服务，实现数据的开放共享。

通过搭建大数据共享开放平台，以清晰易用的标准化统一接口；规范化的数据生产、申请、审批、使用流程；为企业或个人提供高性能、高可用的数据服务。所有数据无需落地，用户无需进行运维管理只需获取数据专注分析。以用户为中心的设计理念，支持数据开放目录快速检索、高并发的数据接口访问、个性化的订阅、灵活的收费机制和用户个人管家。基于大数据共享开放平台企业改变了业务模式，工作效率得到了极大的提高，进一步扩展了用户范围，拓展了数据业务收入，真正实现了企业数据资产变现。

2.4.3 智能营销大数据平台

针对制造、零售、电商等各行业，建立统一数据标准，整合各环节业务数据，形成企业数据资产化。真正以用户为中心，将分散的、多渠道的数据，按每个用户进行拉通整合，并将用户资产化，利用大数据平台提供的数据分析挖掘技术能力，深度分析用户行为，以数据驱动营销和运营。

三、 系统架构

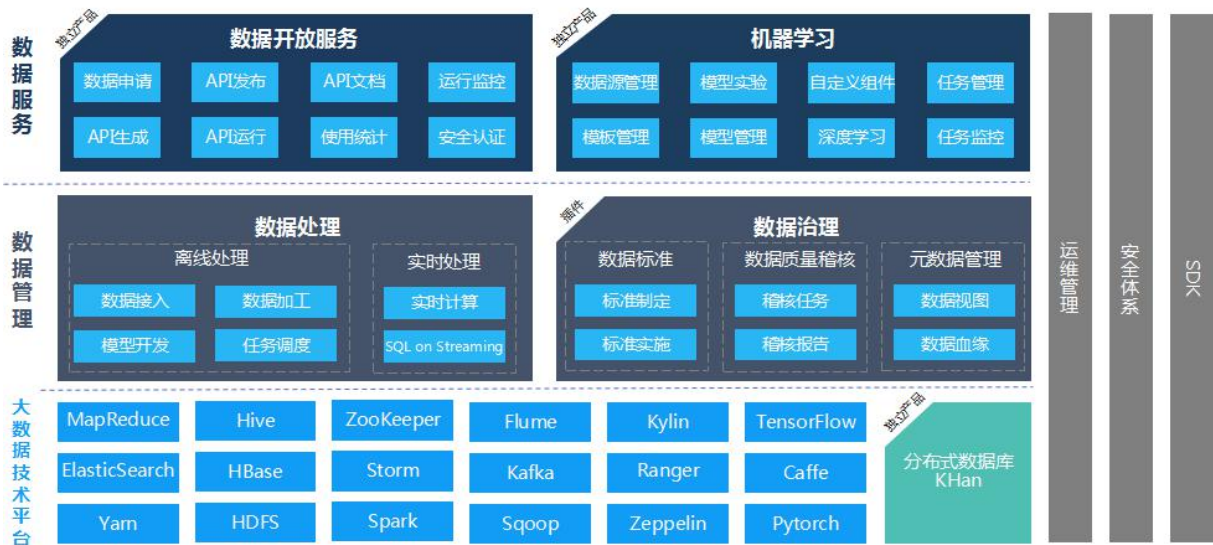


图 1.3- 1 产品架构图

- **大数据技术平台层：**底层基础大数据框架，包含 HDP 通用组件和自研的分布式 KHan 数据库。
- **数据管理层：**包括数据处理和数据治理，其中数据处理是整个数据的离线处理流程和实时处理流程，数据治理包含元数据的管理，数据标准以及数据的质量稽核。
- **数据服务层：**基于 BD-OS 的底层处理结果做更上层的数据处理，包括包装数据为服务，以及机器学习进行更进一步处理。
- **运维管理、安全体系、SDK：**提供可视化运维工具，全生命周期的安全管理以及 SDK 调用方案。

四、 产品功能特性

4.1 多源异构数据整合能力

系统提供了统一采集平台进行数据采集，支持离线、实时多种采集工具，收集来自各个渠道的多源异构数据。数据接入工具轻松的将采集到的数据或其他关系数据库如 MySQL、Oracle 的数据接入到大数据平台中，兼容各种数据格式，特别是传统数据仓库不支持的非结构化数据的支持。通过全可视化配置、拖拽方式降低用户的使用难度，节约人力成本。

4.1.1 优势

- **采集渠道多样性**

抓取的数据涵盖业务系统数据、系统日志数据、互联网用户行为数据、互联网开放数据，亦可对接第三方数据源。

- **采集对象针对性**

针对不同的采集对象采取不同的采集策略，使不同信息采集和客户服务更有针对性。

- **接入数据的开放性**

数据接入的格式，包括非结构化数据、半结构化数据和结构化数据。既可以把非结构化数据如 Word、PDF、图片、语音、视频等文件数据接入到 HDFS 或者 Kafka 中，又可以将不同类型数据库数据、数据库文件接入到 HDFS 或 Hive 数据库中，如直接将客户业务系统数据接入到大数据平台中，支持 MySQL、Oracle、DB2、SQL

Server、SysBase 等。

- **接入方式多样性**

数据接入的方式包括 DB 数据接入方式，文件接入方式，还可以通过 FTP 接入数据。

4.1.2 核心指标

- **数据导入导出**

- 文件传输和数据桥接系统支持从各业务系统与大数据平台之间的数据导入导出，在内部带宽资源充足的情况下每分钟可导入、导出 30GB 数据，速率达到每秒 0.5GB。

- **数据存储**

- 实时数据区主要是内存数据库，支持 1TB 级别的数据存储，并且可扩展至 10TB 级别；实时数据区的数据支持随机读写和事务处理；
- 活动数据区主要是 HDFS 和 HBase 数据库，支持 100TB 级别的数据存储，并且可扩展至 1PB 级别；活动数据区支持十亿级别的数据条目数，并且可扩展至千亿级别。

4.2 强大的批处理计算能力

系统提供针对 TB/PB 级别数据的、实时性要求不高的批量处理能力，支持 MapReduce、Hive 等批处理计算作业。主要应用于大型数据仓库、日志分析、数据挖掘、商业智能等领域。

4.2.1 优势

- **海量数据运算毫无压力**

用户不必关心数据规模增长带来的存储困难、运算时间延长等烦恼，当客户系统业务数据量增加时，系统根据用户的数据规模自动扩展集群的存储和计算能力，只需要水平增加服务器数量而不需要进行架构和模块代码的调整，性能随节点数量上升同步线性上升。使用户专心于数据分析和挖掘，最大化发挥数据的价值。

- **数据存储安全可靠**

系统采用三重备份、读写请求鉴权、数据脱敏、加密等多层次数据存储和访问安全机制，配合系统的数据开发和数据应用提供简单、易用、专业的数据安全服务，确保用户的数据在存储、传输和使用过程中不丢失、不泄露、不被窃取。

- **多角色多用户协同工作**

通过配置不同的数据访问策略，用户可以让租户中的多名数据分析师协同工作，并且每个用户只能访问自己权限范围内的数据，在保障数据安全的前提下最大化提高工作效率。

4.2.2 核心指标

- 离线计算框架每天支持至少 3 千个离线计算任务，并且可扩展至 1 万个离线任务；
- 离线计算框架每天支持 10TB 级别的数据计算，并且可扩展至 100TB 级别。
- 万亿级数据 JOIN，作业 I/O 可达 PB 级/天。
- 具备跨集群（机房）数据共享能力，支持万级别的集群数，扩容不受限制。

- 提供功能强大易用的 SQL、M/R 引擎，兼容大部分标准 SQL 语法。
- 提供数据挖掘算法库，每一类算法均实现了分布式并行计算，计算效率和可处理的数据量得到质的提升。

4.3 及时的流式计算能力

系统提供满足业务需求和技术要求的分布式实时流处理服务，专注流式数据分析、统计、处理。提供服务于流式数据分析、统计、处理的一站式开发工具，依托底层先进的分布式增量计算框架，延迟优化到秒级以上，单个作业吞吐量高达百万级别，完全屏蔽了流式计算中复杂的故障恢复等技术细节，全可视化实现多源流式数据的实时分析。主要应用于实时性较强的应用场景，如实时网络点击 PV、UV 统计，在线反欺诈告警监控，交通卡口的车流量分析统计和实时数据仓库等。

4.3.1 优势

- 支持细粒度的流处理。
- 低延迟，数据计算延迟优化到秒级以上。
- 单个作业吞吐量百万级别。
- 可视化的方式实现流式数据处理、任务提交、任务监控与管理。

4.3.2 核心指标

- 实时计算框架支持每秒万量级的数据条目处理，并且可扩展至十万级别。
- 实时计算框架支持每秒 100MB 入口流量的数据处理，并且可扩展至每秒 1GB 流量级别。

- 对于实时计算应用，90%的数据处理应该在 1 秒以内完成，99%的数据处理应该在 10 秒以内完成，100%的数据处理时间不应超过 60 秒。

4.4 SQL on Hadoop 的分布式数据库

4.4.1 简介

自主研发的 SQL on Hadoop 的分布式数据库。提供在 HDFS 上的高速 SQL 分析，结合多种报表工具提供交互式数据分析，及时报表和可视化功能。提供完整的 ANSI SQL(SQL99, 支持 SQL2003)支持以及 PL/SQL 过程语言扩展，可以支持复杂的数据仓库类分析应用。基本不用修改或者做少量修改之后就可以将原有的 ORACLE 应用移植到平台上。

4.4.2 功能及优势

- **标准 SQL 支持**

提供满足业务需求和技术要求的分布式数据库，数据库支持 SQL99 标准、SQL2003 核心扩展。

- 兼容 ORACLE 大部分的 SQL 方言。
- 兼容 ORACLE 11g PL/SQL 语法。
- 事务性、原子性，支持 OLTP 操作。完整的支持 CRUD，同时支持对 CRUD 操作的 Commit/Rollback。
- 支持分布式，高并发，可扩展。
- 支持丰富的 ETL 工具。

4.5 模型开发

模型开发是一个可视化、分层级的建模工具，用户可以在工作区内通过拖拽组件的方式，遵循数据仓库建设流程进行可视化建模，并通过业务属性展示数据血缘关系，精确表达业务逻辑。用模型驱动数据生产。

- **自带数据仓库模板**

自带层级、主题域模板，实现数据仓库的多层级结构。通过全可视化配置、拖拽方式降低用户的使用难度，节约人力成本。

- **全链路数仓建设流程**

本着精确表达业务逻辑的目标，遵循传统数据仓库建设流程，基于层级主题域的规范，从宏观到微观多视角抽象出贴合业务的逻辑模型，最后将其物理化，形成实体模型。

- **可视化建模界面**

全可视化可拖拽模型设计，类似 Power Designer、ERwin 工具，支持数据流图、ER 图等功能。

- **行业模型字典沉淀**

贯彻实施数据标准的基础。根据项目、业务沉淀标准中英文字段模型字典，一处定义，多处复用。预制多行业模板化字典，滚雪球般不断累积，共享前人知识库，增添自主沉淀。

4.6 数据开发

4.6.1 简介

数据开发提供一站式大数据开发、管理、分析、挖掘等端到端的解决方案，在几分钟内可将原始数据转变为业务洞察的海量数据处理能力，而无需关心集群的搭建和运维。

数据开发以项目为单位对数据进行操作。其主要功能是可视化的监控、管理及定义数据流程。数据开发者可通过数据开发提供的数据同步工具，IDE 在线编辑器和自主研发的工作流构建基于业务的数据处理流程，同时支持多人协同开发。

4.6.2 基本术语

项目：项目是面向业务开发的管理单位，如果没有项目，那么业务相关的功能将无法创建使用。项目之间资源彼此隔离，项目只可以属于一个租户。

工作流 (Workflow)：工作流是一个DAG图（有向无环图），其描述了作业中多个节点之间的逻辑（依赖关系）和规则（运行约束）。

节点 (Node)：节点属于工作流的子对象，也称之为任务，是数据开发数据处理和分析过程的最基本单元，每个任务对应DAG图中的一个节点。

依赖关系 (Dependency)：依赖关系是描述两个或多个节点/工作流之间的语义连接关系，其中上游节点/工作流的运行状态可以影响下游节点/工作流的运行状态，反之则不成立。

实例 (Instance)：在数据开发中，节点任务在执行时会被实例化，并以工作流实例的形式存在。实例会经历未运行、等待时间/等待资源、运行中、成功/失败几个

状态。

自定义函数 (UDF): 提供了Java的编程接口来开发用户自定义函数。在大数据平台数据开发套件中支持Java UDF。

4.6.3 功能及优势

● IDE 在线脚本编辑器

IDE在线脚本编辑器允许用户在线编写Hive、Shell、Python等脚本以便完成对数据的存储、查询、分析等相关操作。

- 集成多种语言环境，当前支持的脚本类型包括 Shell、Python、Hive、MR、Spark-SQL、Spark。
- 脚本自动补全、函数调用，为技术人员提供便利。
- 在线调试脚本，在线查看日志。
- 提供脚本版本管理，锁定功能避免多人协同模式下的冲突。
- 隔离生产开发环境，支持脚本回滚。
- 一键发布脚本，快速将程序部署到生产调度系统。

● 异构 workflow 调度

workflow (WorkFlow) 就是工作流程的计算模型，即在 workflow 工作区上以模型的方式将数据处理过程中的多个操作按照一定的逻辑和规则组织在一起，形成完整的工作流任务，并对其进行实时计算、管理和监控。workflow 要解决的主要问题是：为实现某个业务目标，在多个参与者之间，利用计算机，按某种预定规则自动传递。

- 可视化拖拽 workflow 调度工具，异构系统，统一调度；支持子 workflow 多层嵌套

调用。

- 工作流在线监控维护，查看日志，在线修复问题，即时重跑、恢复。

系统为所有租户提供满足业务需求的生产作业调度管理系统，实现可视化，拖拉拽的方式实现任务流程定义。租户可自主管理作业的部署、作业优先级、以及生产监控运维。

- **支持优先级任务提交**

在集群任务满负载的情况下，多任务处于等待时，可以确保高优先级的任务优先被执行。

- **任务过载保护**

客户端可以根据集群状况及当前客户端运行的任务限制，判断是否进行任务提交。保证集群稳定与客户端稳定。

- **任务提交支持负载均衡 HA**

在多任务情况下，同一个流程的节点任务。可以根据客户端负载情况，分配到不同个客户端机器运行。保证客户端稳定，及高并发任务，同时防止任务单点。

- **支撑百万级任务数**

调度系统可支撑的任务数量达到百万级。

- 执行框架采用分布式架构，并发作业数可线性扩展。

- **丰富的调度周期**

支持多种调度周期：分钟、小时、日、周、月、年。

- 支持任务重跑、暂停、一次性运行等特殊状态控制。
- 支持全局或节点间参数传递。

- 支持子流程调用，支持异构系统任务的执行和扩展。

- **任务实时监控**

支持作业任务实时监控，错误日志查看，过程日志追述，运行状态监控告警，以邮件，短信的形式报警通知相关负责人。

- 支持作业任务的版本管理，作业重跑、作业锁定/解锁功能、调度定时管理。
- 支持异构系统任务的执行及扩展。（如 Spark，Shell，Python，MR 等）。

4.7 安全管理

4.7.1 基本术语

账号：每个账号就是一个系统用户，使用不同账号登录系统，就是两个完全独立的用户。

- 用户仅可以加入一个租户，超级管理员/管理员不属于任何租户。
- 用户可以加入租户中的一个或多个项目。（加入项目的前提是加入项目所属的租户）
- 用户可以加入租户中的不同角色，以此拥有不同的功能权限，资源权限和数据权限，来完成特定的业务。

超级管理员/管理员：系统级管理员，用于管理租户，给租户分配权限，将普通成员从租户 A 转到租户 B 等操作。

租户（组织）：通常租户对应现实中的一个公司或者一个部门组织。一个租户仅有一名租户所有者（租户所有者可在安全中心进行修改），它是一个多人协作的工作空间，组内可以有多个项目和成员。

- 每个租户可以包含一个或多个项目，也可以没有项目。
- 租户内有一个最高权限账号，称为租户所有者。这个账号可以执行租户级别的所有操作。
- 不同租户的计算、存储资源动态分配。
- 完整拥有资源管理权限的独立单位，也是系统中资源隔离的基本单位。租户独立管理自有的数据、权限（功能权限，资源权限和数据权限）、用户、角色，实现不同部门间资源隔离，确保数据安全。
- 租户间可通过数据共享来实现数据交换。
- 通过配置不同的数据访问策略，可以让租户中的多名用户协同工作，并且每人仅能访问自己权限许可内的数据，在保障数据安全的前提下最大化工作效率。

租户所有者：租户的最高权限人，创建租户时由管理员指定，可以由租户所有者本人或管理员发起变更，并在租户内创建用户并授权。

租户成员：系统普通成员，代表租户内具体的一个人。可由租户所有者分配租户内角色。

角色：租户内相同权限需求的一群人的抽象。例如：开发、产品、运维等。

● 角色与租户的关系

- 在一个租户内可以创建多个角色。
- 租户所有者是系统组织级的系统角色，不可以删除和编辑，可以变更租户所有者。
- 租户所有者角色下有且只有一个账号，这个账号就是租户所有人账号。

- 除组织所有者外的其他角色都可以添加多个账号。

Access Key ID：每个成员（个人）在系统中的唯一标识。

功能权限：控制成员在系统中可使用的功能模块范围，例如：能否使用安全中心模块，数据工厂模块等。

数据权限：控制成员在系统中可使用的数据范围，例如：一个库、一张表、表里的某个字段等。

资源权限：在系统中可使用的平台行级资源范围，例如：数据工厂的项目、配置中心的组件等。

项目：项目是面向业务开发的管理单位，如果没有项目，那么业务相关的功能将无法创建使用。

- 项目之间资源彼此隔离。
- 项目只可以属于一个租户。
- 管理员可查看/编辑所有的项目；租户所有者可查看/编辑当前租户的所有项目；普通用户可查看/编辑被授权的项目，查看租户内所有项目。
- 对于已分配权限的项目，用户有查看、编辑的权限。
- 租户成员创建的项目，但并没有分配权限给当前用户，用户只有查看项目首页权限。

4.7.2 快速开始

系统构建组织架构的一个基本流程。

1. 用超级管理员账号登录系统。

2. 根据不同组织架构建立多个管理员。
3. 创建租户，指定租户所有者。
4. 创建用户和角色，为租户成员分配角色，承担不同职责。
5. 根据业务目标，创建一个或多个项目。
6. 成员根据角色进行相关工作。

4.7.3 功能及优势

- **贴近客户管理的组织架构**

通过多租户管理，管理员，租户所有者和用户三级用户体系，实现组织架构分级管理，支持各类公司在平台上顺利完成数据相关工作。

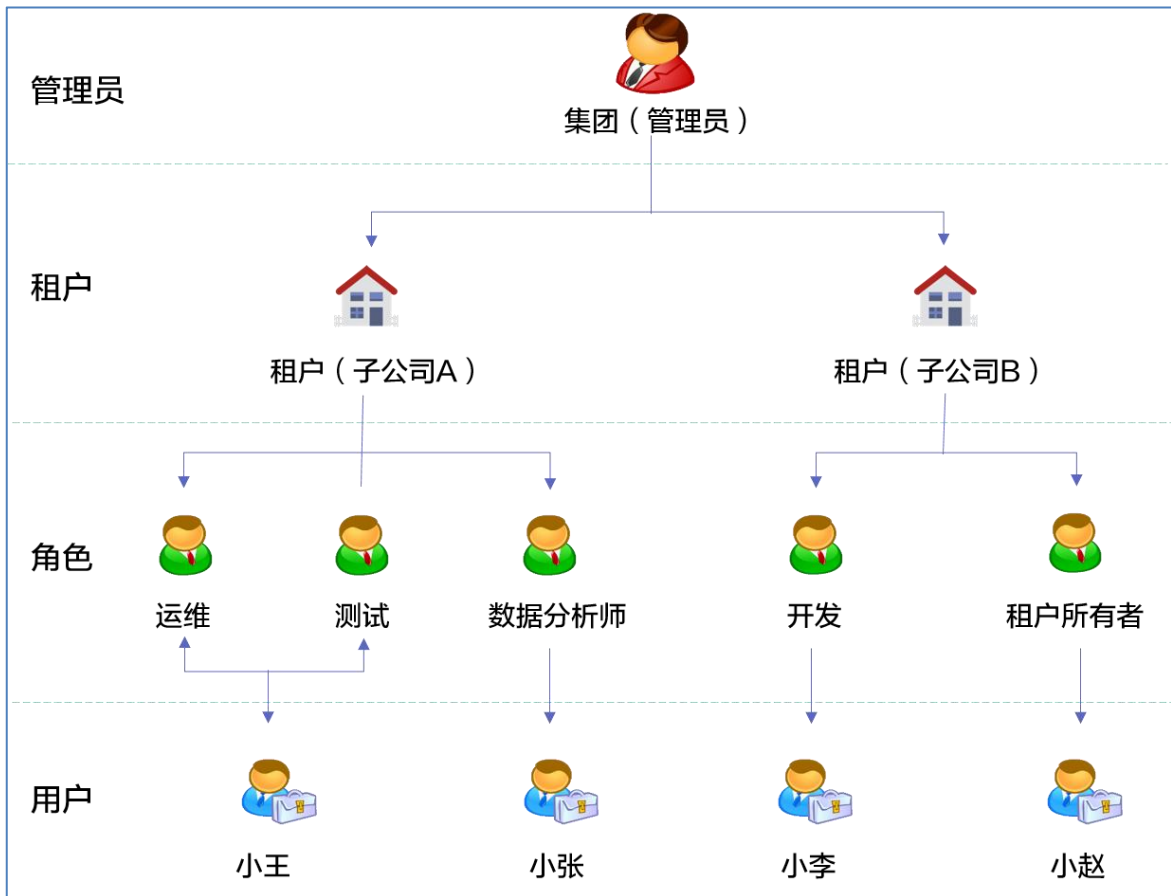


图 3.7- 1 组织架构示意图

- **灵活应对各种组织规模**

独特的组织模型，满足不同规模和类型的团队进行协同开发的需求。支持成千上万人规模的集团公司、政府机构和院校组织毫无压力。

- **个性化定制团队角色分工**

可配置化设计，用户能够根据自己的个性化需求来灵活定义自己的团队角色、分工。上手简单、配置丰富。

- **清晰丰富的权限管理**

针对不同的租户，不同的用户角色，提供不同的功能权限，资源权限和数据权限。功能授权控制了租户和用户在系统中可使用的功能模块范围，例如数据工厂模

块等；资源授权控制了租户和用户在系统中可使用的平台行级资源范围，例如项目和组件等；数据授权控制了租户、项目和用户在系统中可使用的数据库资源使用范围，例如库和表等。

- **细化到按钮级的功能权限**

功能权限管理的控制粒度细化到按钮级别，不同用户角色具有的功能权限不同，登录到系统后所展示的功能权限即为该用户所有的权限，当前用户不具备的功能权限会直接被屏蔽。

- **★细化到列级的数据权限**

数据权限控制用户所能访问的数据内容。对于不同数据库数据内容细分的粒度不同。Hive 数据库的权限控制粒度可精确到库、表、列；HDFS 细化到单个目录、文件权限控制粒度；HBase 数据库的权限控制粒度可精确到库、表、列；Spark-SQL 对 Hive 的操作可精确到库、表、列；Storm 数据控制可精确到任务。

- **资源组件定制配置**

通过设定租户实现对资源独立管理，实现多租户之间的资源彼此隔离；同时每个租户 Owner 可以为其成员用户进行资源授权，不同用户所拥有的资源权限不同，避免不同用户对未经授权资源的访问。

不同租户间的资源底层技术组件（如：Hive、HBase、Kafka 等）共同使用，业务资源组件（ORACLE、MySQL 等）租户独享，根据业务需要自行配置。实现资源组件隔离，数据隔离。

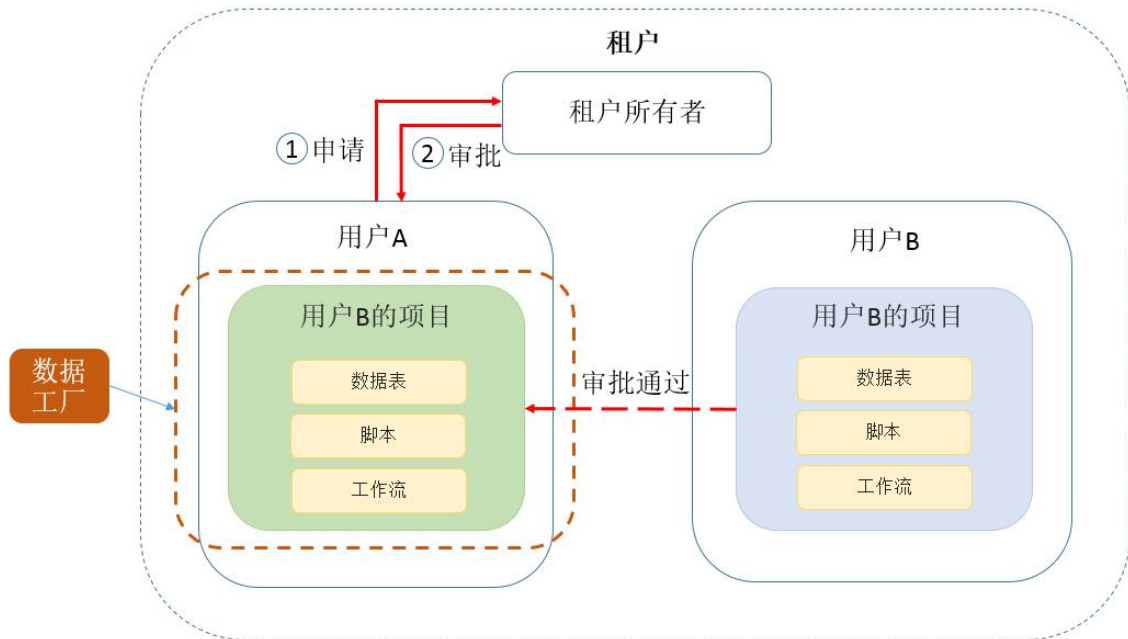


图 3.7- 2 项目资源授权流程图

- **动态分配计算、存储资源**

不同租户内的计算、存储资源可动态分配。每个租户配置最大资源由管理员分配，一个租户的所有计算任务不能超过租户的最大配置；可以针对不同得任务分配不同的资源，同时限制任务不超过配置的最大资源。

- **★实现操作历史可追溯**

提供用户审计日志，包括平台审计与数据访问审计，实时监控并查询整个平台上所有用户的操作日志和数据访问情况。

4.8 运维管理

4.8.1 简介

采用稳定且易管理的 Ambari 作为 Hadoop 管理平台，通过 Ambari 可视化安

装向导，根据界面提示部署安装大数据平台，从而实现对 Hadoop 组件的集群的供应、管理和监控。

通过图形化界面，监控服务器节点状态、网络环境、系统性能（CPU、内存、存储）、服务状态等平台相关运行情况，对大数据操作系统平台进行实时运维管理。

在运维管理中，可以对各节点的运行状态进行监控，系统会根据设定的规则发送报警，帮助及时发现和控制生产中的风险。

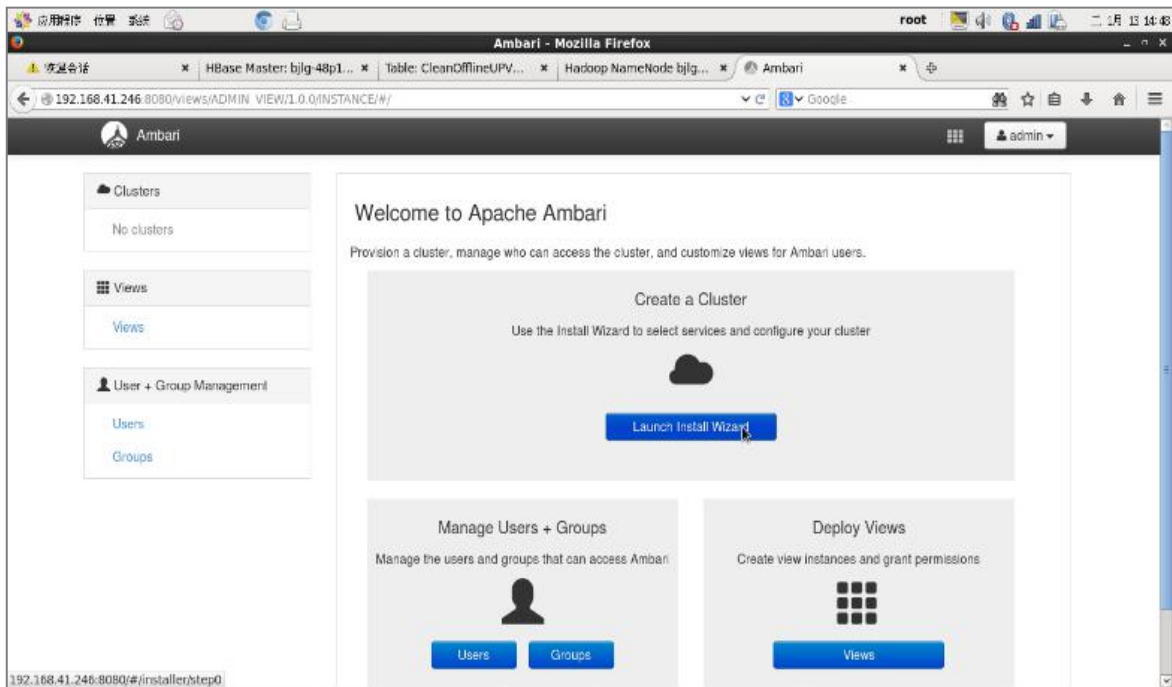


图 3.8- 1 Ambari 部署界面

Ambari 支持 Apache Hadoop 集群的供应、管理和监控。Ambari 目前已支持大多数 Hadoop 组件，包括 HDFS、MapReduce、Hive、Hbase、Zookeeper、Sqoop 等。同时集成了 Ganglia 用来收集度量指标，集成了 Nagios 用来支持系统报警。此外，Ambari 实现了对 Hadoop 的安全支持，提供了基于角色的用户认证、授权和审计功能，并为用户管理集成了 LDAP。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/108040136033006055>