1. 绪论

1.1前言

1.2选题背景和意义

随着时代和互联网的发展，传统企业的业务运营方式渐渐变得繁琐，低效，运营成本高昂。为了降低企业的运营成本，提高运营效率以及降低人员成本成了必由之路。基于互联网的BOSS(Business & Operation Support System)业务运营支撑系统应运而生，通过整合传统的ERP系统，CRM系统，计费系统，来打通各系统间数据交互的通道，还可以通过数据聚合分析来发现潜在的商业价值，优化企业业务流程。

由于机缘巧合，本人母亲工作的挖掘机租赁公司仍然处于传统的基于人工的业务运营系统下，随着业务的发展壮大，迫切地需要一套业务支撑系统。在对行业的了解和沟通后，我发现设备租赁行业仍缺少定制化的BOSS系统。作为即将步入软件行业的一员，可以在同时磨练自己专业技能的同时创造社会价值当然是一举两得的选择，于是就萌生了自己开发一套基础的BOSS系统的想法，希望能在完善后可以应用在实际生产当中。

1.3现状和发展情况

1.3.1 市场现状

经过一定的市场调研（百度搜索引擎结果，几家大型设备的租赁商运营方式），发现大型工程设备的租赁管理系统尚有很大的空缺。传统的ERP软件开发商如用友，金蝶等软件开发商暂未进入该市场，当前工程机械租赁公司的业务支撑主要有一下几种方式：

（1）

1.4主要研究内容

BOSS架构相关介绍

第二章 相关技术和技术选型

介绍相关技术以及他们的差别 技术选型的理由。

2.1 相关技术

2.1.1 Spring

2.1.2 Struts 2

2.1.3 SpringMVC

2.1.4 Hibernate

2.1.5 Mybatis

2.1.6 MySQL

2.1.7 JSP

2.1.8 Vue.js

2.1.9 Tomcat

2.2 技术选型及其思考

2.2.1 传统开发&前后端分离开发

2.2.2 ORM框架&动态组装SQL

2.2.3 动静分离&完全整合

2.2.4 平衡用户体验以及性能要求

2.2.5 最终选型

第三章 系统总体设计

3.1 用户需求分析

3.2 系统架构设计

3.3 数据库设计

3.4 前端页面设计

第四章 系统实现

4.1 后端核心组件

4.2 前端核心组件及模板

4.3 数据库优化

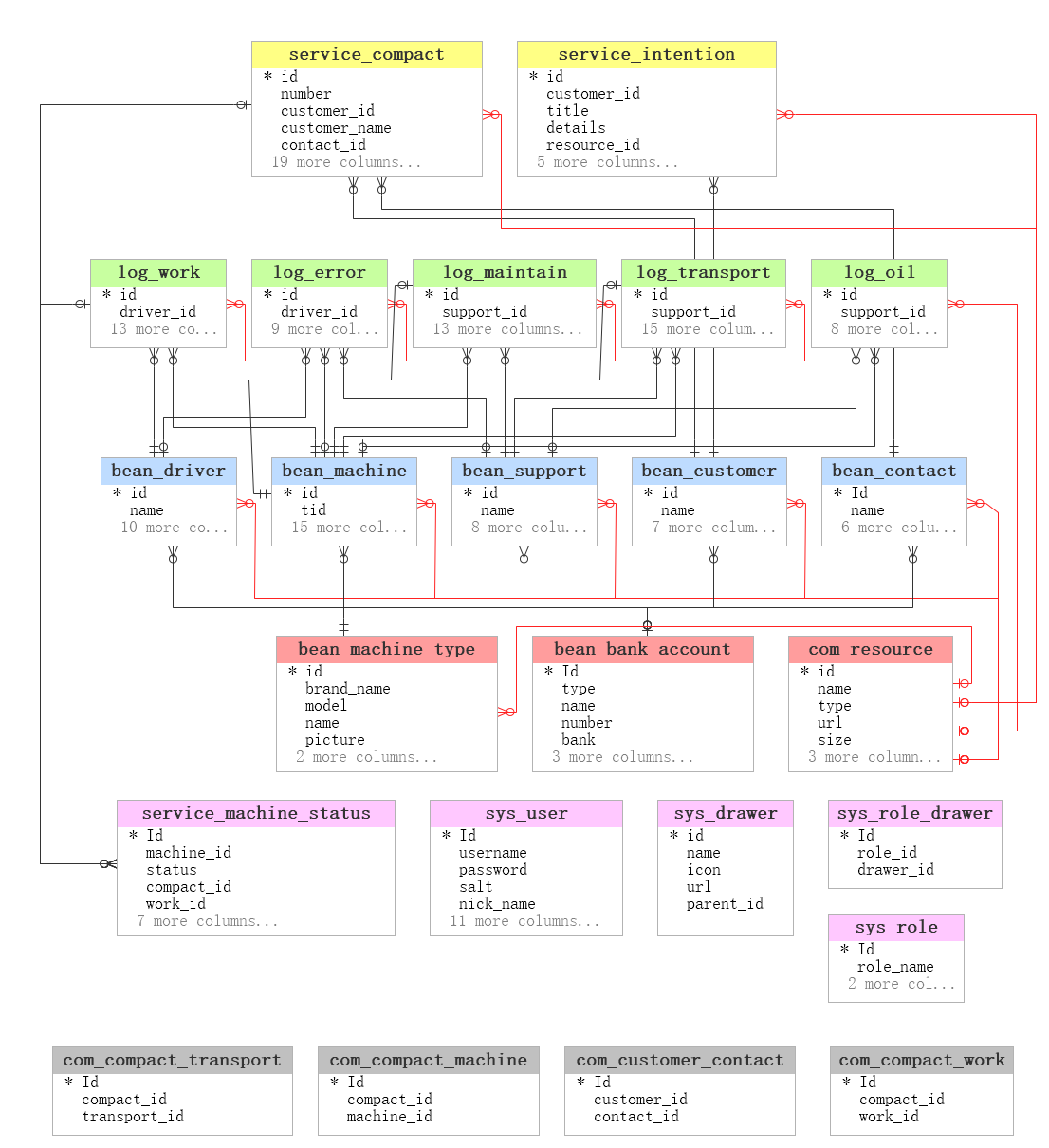
第五章 总结与期望

5.1 系统的缺陷及后续的升级计划

5.2 总结

2.1 相关技术

数据库结构设计



考虑到企业ERP系统的复杂程度，本系统在开发之初就对业务流程进行了一定程度的简化，因此本系统并不是全功能的ERP系统，整体更侧重于生产控制管理。我结合客户的实际需求和自己的理解，以及优化实体关系等，将数据库分成了以下几个层次：

1. 角色层：客户信息(bean\_customer)，客户联系人(bean\_contact)，挖掘机驾驶员(bean\_driver)，后勤人员(bean\_support)，挖掘机(bean\_machine)。
2. 日志层：异常处理(log\_error)，加油(log\_oil)，维修(log\_maintain)，转场(log\_transport)，机手工单(log\_work)。
3. 业务层：合同(service\_compact)，客户意向(service\_intention)。
4. 系统层：系统菜单管理(sys\_drawer)，系统用户管理(sys\_user,sys\_role,sys\_role\_drawer)，挖掘机状态机(service\_machine\_status)
5. 公共资源层：银行账号(bean\_bank\_account)，文件系统(com\_resource)，挖掘机资料(bean\_machine\_type )。

此外，数据库中还包含了一些用于处理多对多关系和系统后续升级预留的多对一关系，以及优化数据库性能的中间连接表，它们的表名都是以com开头的，以此表明他们的身份。

详细结构：

角色层：

bean\_customer 客户信息表

字段

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 客户标识 |
| name | varchar(64) |  | 客户公司名称 |
| type | varchar(11) | 普通 | 客户类型 |
| status | varchar(11) | 正常 | 客户状态 |
| detail | varchar(256) | <空> | 客户描述 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| bank\_account\_id | int(11) unsigned | <空> | 银行账户信息 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| customer\_bank\_account | bank\_account\_id -> bean\_bank\_account.Id |
| customer\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

bean\_contact 客户联系人

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **Id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> |  |
| name | varchar(30) | <空> | 姓名 |
| role | varchar(30) | <空> | 角色 |
| tel | varchar(50) | <空> | 电话 |
| person\_id | varchar(50) | <空> | 身份证号码 |
| detail | varchar(255) | <空> | 备注 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| bank\_account\_id | int(11) unsigned | <空> |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| contact\_bank\_account | bank\_account\_id -> bean\_bank\_account.Id |
| contact\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

客户-联系人连接表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 |
| **Id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> |
| customer\_id | int(11) unsigned | <空> |
| contact\_id | int(11) unsigned | <空> |

bean\_driver 驾驶员信息

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 机手ID |
| name | varchar(16) |  | 机手姓名 |
| tel | varchar(16) |  | 机手联系电话 |
| person\_id | varchar(32) |  | 身份证号码 |
| paper\_id | varchar(32) | <空> | 驾驶许可证号码 |
| status | varchar(11) | 空闲 | 机手状态 |
| type | varchar(11) | 普通 | 机手类型 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| bank\_account\_id | int(11) unsigned | <空> | 银行账号信息 |
| head\_pic | varchar(300) | resource | 头像地址 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| driver\_bank\_account | bank\_account\_id -> bean\_bank\_account.Id |
| driver\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

Bean\_support 后勤人员信息

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 后勤ID |
| name | varchar(16) |  | 后勤姓名 |
| tel | varchar(16) |  | 后勤电话 |
| status | varchar(11) | 空闲 | 后勤状态 |
| type | varchar(11) | 普通 | 后勤种类 |
| bank\_account\_id | int(11) unsigned | <空> | 银行账号信息 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> |  |
| head\_pic | varchar(200) | <空> | 头像地址 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| support\_bank\_account | bank\_account\_id -> bean\_bank\_account.Id |
| support\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

Bean\_machine挖掘机信息

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 机器ID |
| tid | int(11) unsigned | 0 | 机器型号ID |
| nameplate | varchar(50) | <空> | 铭牌 |
| code | varchar(32) | <空> | 机器自编号 |
| owner | varchar(20) | <空> | 机主 |
| payway | varchar(20) | <空> | 购买方式 |
| price | int(11) | 0 | 参考价格 |
| m\_pay | int(11) | 0 | 月供 |
| status | varchar(11) | 空闲 | 状态 |
| worktime | float(7,2) unsigned | <空> | 工作时间 |
| xyz | varchar(64) | <空> | GPS坐标 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| detail | varchar(256) | <空> | 详细备注 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| birth | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| dead\_line | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| machine\_machine\_type | tid -> bean\_machine\_type.id |
| machine\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

日志层：

Log\_oil 加油日志

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 加油ID |
| support\_id | int(11) unsigned | <空> | 后勤ID |
| machine\_id | int(11) unsigned | <空> | 机器ID |
| litre | double(11,2) | 0.00 | 加油量 |
| money | double(11,2) | 0.00 | 加油金额 |
| details | varchar(256) | <空> | 详细描述 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| log\_mode | varchar(11) | <空> | 日志状态 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| oil\_machine | machine\_id -> bean\_machine.id |
| oil\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |
| oil\_support | support\_id -> bean\_support.id |

Log\_transport 转场日志

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 转场单 |
| support\_id | int(11) unsigned | 0 | 后勤人员ID |
| support\_name | varchar(16) | <空> | 后勤人员姓名 |
| support\_tel | varchar(16) | <空> | 后勤人员电话 |
| machine\_id | int(11) unsigned | 0 | 机器ID |
| departure | varchar(256) | <空> | 起点 |
| destination | varchar(256) | <空> | 终点 |
| type | varchar(16) | <空> | 类型 |
| money | double(11,2) | <空> | 转场金额 |
| details | varchar(256) | <空> | 描述 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| log\_mode | varchar(11) | <空> | 状态 |
| working | varchar(11) | <空> | 执行状态 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| start\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| end\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| transport\_machine | machine\_id -> bean\_machine.id |
| transport\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |
| transport\_support | support\_id -> bean\_support.id |

Log\_error 异常处理日志

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 异常ID |
| driver\_id | int(11) unsigned | <空> | 提交机手 |
| support\_id | int(11) unsigned | <空> | 后勤ID |
| machine\_id | int(11) unsigned | <空> | 机器ID |
| type | varchar(11) | <空> | 异常种类 |
| title | varchar(128) | <空> | 异常标题 |
| details | varchar(256) | <空> | 异常描述 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| log\_mode | varchar(11) | <空> | 日志状态 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| error\_driver | driver\_id -> bean\_driver.id |
| error\_machine | machine\_id -> bean\_machine.id |
| error\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |
| error\_support | support\_id -> bean\_support.id |

Log\_maintain 维修记录表

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 维修单ID |
| support\_id | int(11) unsigned | 0 | 后勤人员ID |
| support\_name | varchar(16) | <空> | 后勤人员姓名 |
| support\_tel | varchar(16) | <空> | 后勤人员电话 |
| machine\_id | int(11) unsigned | 0 | 机器ID |
| type | varchar(16) | <空> | 维修类型 |
| money | double(11,2) | <空> | 维修金额 |
| details | varchar(256) | <空> | 维修详情 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| log\_mode | varchar(11) | <空> | 日志状态 |
| working | varchar(11) | <空> | 执行状态 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| start\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| end\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| maintain\_machine | machine\_id -> bean\_machine.id |
| maintain\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |
| maintain\_support | support\_id -> bean\_support.id |

Log\_work 工单记录

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 工单ID |
| driver\_id | int(11) unsigned | 0 | 司机ID |
| driver\_name | varchar(16) | <空> | 机手姓名 |
| driver\_tel | varchar(16) | <空> | 机手电话 |
| machine\_id | int(11) unsigned | 0 | 机器ID |
| type | varchar(16) | <空> | 类型 |
| money | double | <空> | 金额 |
| details | varchar(256) | <空> | 描述 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| log\_mode | varchar(11) | <空> | 状态 |
| working | varchar(11) | <空> | 执行状态 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| start\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| end\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| work\_driver | driver\_id -> bean\_driver.id |
| work\_machine | machine\_id -> bean\_machine.id |
| work\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

业务层：

Service\_compact 合同表

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 合同ID |
| number | varchar(11) | 0 | 合同编号 |
| customer\_id | int(11) unsigned | 0 | 关联客户信息 |
| customer\_name | varchar(64) | <空> |  |
| contact\_id | int(11) unsigned | 0 | 客户联系人信息 |
| type | varchar(11) | <空> | 合同种类 |
| bucket | int(11) unsigned | 0 | 挖斗数量 |
| hammer | int(11) unsigned | 0 | 破碎锤数量 |
| limit\_hour | double(11,2) unsigned | 440.00 | 每月限制使用时间 |
| total\_hour | double(11,2) unsigned | <空> | 实际使用时间 |
| extra\_hour | double(11,2) unsigned | <空> | 总计超出时间 |
| money\_promise | double(11,2) unsigned | <空> | 保证金 |
| money\_rent | double(11,2) unsigned | <空> | 每月租金 |
| money\_total | double(11,2) unsigned | <空> | 总金额 |
| money\_delay | double(11,2) unsigned | <空> | 违约金 |
| money\_fact | double(11,2) unsigned | <空> | 实收金额 |
| money\_free | double(11,2) unsigned | <空> | 优惠金额 |
| dest | varchar(256) | <空> | 租用地点 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |
| status | varchar(11) | 未审核 | 合同状态 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> | 创建时间 |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 | 更新时间 |
| enter\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 | 进场时间 |
| start\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 | 开工时间 |

约束：

|  |
| --- |
|  |
| 名称 | 类型 |
| compact\_contact | contact\_id -> bean\_contact.Id |
| compact\_customer | customer\_id -> bean\_customer.id |
| compact\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

Service\_intention 客户意向登记

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) | <auto\_increment> | 唯一ID |
| customer\_id | int(11) unsigned | 0 | 客户ID |
| title | varchar(128) | <空> | 标题 |
| details | varchar(256) | <空> | 描述 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 相关资源 |
| service\_mode | int(11) | <空> | 服务状态 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| start\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |
| end\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 类型 |
| intention\_customer | customer\_id -> bean\_customer.id |
| intention\_resource | resource\_id -> com\_resource.id |

系统层：

Sys\_drawer 系统菜单管理

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) | <auto\_increment> | 唯一ID |
| name | varchar(64) |  | 导航名称 |
| icon | varchar(128) | <空> | 导航图标 |
| url | varchar(128) | <空> | 导航URL |
| parent\_id | int(11) | <空> | 自关联 |

约束：

Parent\_id为自关联字段，存储上级菜单ID，若无上级菜单则为空，用于存储级联菜单。

公共资源层：

com\_resource 文件系统

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 资源ID |
| name | varchar(128) |  | 文件名称 |
| type | varchar(16) |  | 文件类型 |
| url | varchar(512) |  | 对应相对路径 |
| size | int(11) unsigned | 0 | 资源大小 |
| parent\_id | int(11) | <空> | 父资源ID |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

约束：

在文件系统中，没有父节点的节点被视为根节点，当本系统内其他角色（挖掘机驾驶员等）或日志（如加油单）附带其他媒体资源（图片，表格，PDF ，视频）时将会创建一个对应的父节点通过树状结构来组织这些文件，并记录他们的存储位置以供下载或编辑。

Bean\_bank\_account 公共银行账号

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **Id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> |  |
| type | varchar(50) | <空> | 账户类型 |
| name | varchar(50) | <空> | 开户名 |
| number | varchar(50) | <空> | 账号 |
| bank | varchar(100) | <空> | 开户行 |
| detail | varchar(255) | <空> | 描述 |
| create\_time | timestamp | <INSERT-TimeStamp> |  |
| edit\_time | timestamp | 0000-00-00 00:00:00 |  |

描述：

公共表，存储着各个角色的银行账户信息。

Bean\_machine\_type 机器图鉴

字段：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 默认值 | 备注 |
| **id** | int(11) unsigned | <auto\_increment> | 机器型号ID |
| brand\_name | varchar(32) | <空> | 机器品牌 |
| model | varchar(32) |  | 型号 |
| name | varchar(50) | <空> | 通俗名称 |
| picture | varchar(300) | <空> | 型号照片 |
| detail | varchar(256) | <空> | 详细描述 |
| resource\_id | int(11) unsigned | <空> | 资源ID |

描述：

存储基本的机器图鉴及其详细信息 待定。