

# AdWeb 广告管理平台 - 数据库分析文档

## 1. 数据库概述

AdWeb广告管理平台采用关系型数据库管理系统来存储和管理数据。本文档详细分析了系统的数据库设计，包括数据库模式、表结构、关系以及数据完整性约束等方面。

数据库设计遵循以下原则：

- 规范化设计，减少数据冗余
- 适当的索引设计，提高查询效率
- 合理的关系设计，保证数据一致性
- 考虑未来扩展需求，预留拓展空间

## 2. 数据库模式

### 2.1 数据库物理设计

- **数据库管理系统**：MySQL/PostgreSQL（开发环境可使用SQLite）
- **字符集**：UTF-8
- **排序规则**：utf8\_general\_ci
- **存储引擎**：InnoDB（支持事务和外键约束）

### 2.2 数据库模式概览

AdWeb平台的数据库模式包含以下主要模块：

1. **用户管理模块**：存储用户账号、认证和权限信息
2. **广告管理模块**：存储广告活动、广告和审核数据
3. **广告位管理模块**：存储广告位信息
4. **财务管理模块**：存储账户余额、交易记录和财务数据
5. **数据统计模块**：存储广告展示、点击等统计数据

## 3. 数据表设计

### 3.1 用户管理模块

#### 3.1.1 User 表（用户表）

存储系统用户信息，包括广告主和管理员。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	用户ID
username	VARCHAR	150	否	-	UNIQUE	用户名

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
password	VARCHAR	128	否	-	-	密码（哈希存储）
email	VARCHAR	254	否	-	UNIQUE	电子邮箱
is_active	BOOLEAN	-	否	TRUE	-	是否激活
is_staff	BOOLEAN	-	否	FALSE	-	是否管理员
date_joined	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	注册时间
balance	DECIMAL	(10,2)	否	0.00	-	账户余额
phone	VARCHAR	20	是	NULL	-	手机号码
company	VARCHAR	100	是	NULL	-	公司名称
job_title	VARCHAR	50	是	NULL	-	职位
user_type	VARCHAR	20	否	'advertiser'	-	用户类型 (广告主/管理员)
audit_status	VARCHAR	20	否	'pending'	-	审核状态 (待审核/已批准/已拒绝)
audit_time	DATETIME	-	是	NULL	-	审核时间
reject_reason	TEXT	-	是	NULL	-	拒绝原因
is_verified	BOOLEAN	-	否	FALSE	-	邮箱是否验证
register_ip	VARCHAR	45	是	NULL	-	注册IP地址
device_info	TEXT	-	是	NULL	-	设备信息

索引：

- PRIMARY KEY (id)
- UNIQUE INDEX (username)
- UNIQUE INDEX (email)
- INDEX (audit\_status)
- INDEX (user\_type)

3.2 广告管理模块

3.2.1 Campaign 表 (广告活动表)

存储广告主创建的广告活动信息。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	活动ID
name	VARCHAR	100	否	-	-	活动名称
advertiser_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (User.id)	广告主ID
budget	DECIMAL	(10,2)	否	-	-	总预算
start_date	DATETIME	-	否	-	-	开始时间
end_date	DATETIME	-	否	-	-	结束时间
status	VARCHAR	20	否	'active'	-	状态(进行中/已暂停/已结束/已删除)
created_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	创建时间
updated_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	更新时间

索引:

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (advertiser\_id) REFERENCES User(id)
- INDEX (status)
- INDEX (start\_date, end\_date)

3.2.2 AdPlacement 表 (广告位表)

存储系统中可用的广告位信息。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	广告位ID
placement_type	VARCHAR	20	否	-	UNIQUE	广告位类型(横幅/侧边栏/弹窗/文字)
dimension	VARCHAR	20	是	NULL	-	尺寸规格
price_per_day	DECIMAL	(10,2)	否	-	-	每日价格
is_active	BOOLEAN	-	否	TRUE	-	是否启用
created_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	创建时间
updated_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	更新时间

索引：

- PRIMARY KEY (id)
- UNIQUE INDEX (placement\_type)
- INDEX (is\_active)

3.2.3 Ad 表 (广告表)

存储广告信息。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	广告ID
name	VARCHAR	100	否	'未命名广告'	-	广告名称
advertiser_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (User.id)	广告主ID

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
campaign_id	INT	-	是	NULL	FOREIGN KEY (Campaign.id)	所属活动ID
placement_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (AdPlacement.id)	广告位ID
budget	DECIMAL	(10,2)	否	-	-	广告预算
daily_limit	DECIMAL	(10,2)	否	-	-	每日限额
image	VARCHAR	255	是	NULL	-	广告图片路径
target_url	VARCHAR	255	否	'http://example.com'	-	目标链接
description	TEXT	-	是	NULL	-	广告描述
status	VARCHAR	20	否	'pending'	-	状态(待审核/投放中/已结束/已拒绝/已删除)
start_date	DATETIME	-	否	-	-	开始时间
end_date	DATETIME	-	否	-	-	结束时间
created_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	创建时间
updated_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	更新时间

索引:

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (advertiser\_id) REFERENCES User(id)
- FOREIGN KEY (campaign\_id) REFERENCES Campaign(id)
- FOREIGN KEY (placement\_id) REFERENCES AdPlacement(id)
- INDEX (status)
- INDEX (start\_date, end\_date)

### 3.3 审核模块

#### 3.3.1 AuditLog 表（审核日志表）

记录广告审核历史。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	日志ID
ad_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (Ad.id)	广告ID
admin_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (User.id)	审核员ID
action	VARCHAR	10	否	-	-	审核结果 (通过/拒绝)
reason	TEXT	-	是	NULL	-	审核意见
created_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	审核时间

索引：

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (ad\_id) REFERENCES Ad(id)
- FOREIGN KEY (admin\_id) REFERENCES User(id)
- INDEX (created\_at)

### 3.4 财务管理模块

#### 3.4.1 Transaction 表（交易记录表）

记录账户资金变动。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	交易ID
user_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (User.id)	用户ID
amount	DECIMAL	(10,2)	否	-	-	交易金额
transaction_type	VARCHAR	20	否	-	-	交易类型

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
						(充值/广告支出/退款)
payment_method	VARCHAR	20	否	'balance'	-	支付方式 (余额/支付宝/微信/银行)
description	TEXT	-	是	NULL	-	交易描述
status	VARCHAR	20	否	'pending'	-	交易状态 (处理中/已完成/失败)
ad_id	INT	-	是	NULL	FOREIGN KEY (Ad.id)	相关广告ID
created_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	创建时间
updated_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	更新时间

索引:

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (user\_id) REFERENCES User(id)
- FOREIGN KEY (ad\_id) REFERENCES Ad(id)
- INDEX (transaction\_type)
- INDEX (status)
- INDEX (created\_at)

3.4.2 Invoice 表 (发票表)

记录发票申请信息。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	发票ID
user_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (User.id)	用户ID
amount	DECIMAL	(10,2)	否	-	-	发票金额
title	VARCHAR	100	否	-	-	发票抬头
tax_number	VARCHAR	50	是	NULL	-	税号
address	VARCHAR	200	是	NULL	-	地址
phone	VARCHAR	20	是	NULL	-	电话
bank_name	VARCHAR	100	是	NULL	-	开户行
bank_account	VARCHAR	50	是	NULL	-	银行账户
status	VARCHAR	20	否	'pending'	-	状态(待处理/已处理)
request_date	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	申请日期
process_date	DATETIME	-	是	NULL	-	处理日期

索引：

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (user\_id) REFERENCES User(id)
- INDEX (status)
- INDEX (request\_date)

3.5 数据统计模块

3.5.1 AdImpression 表（广告展示记录表）

记录广告展示事件。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	记录ID



字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
ad_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (Ad.id)	广告ID
timestamp	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	时间戳
ip_address	VARCHAR	45	是	NULL	-	IP地址
user_agent	TEXT	-	是	NULL	-	用户代理
cost	DECIMAL	(10,4)	否	0	-	计费金额

索引：

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (ad\_id) REFERENCES Ad(id)
- INDEX (timestamp)
- INDEX (ad\_id, timestamp)

3.5.2 AdClick 表（广告点击记录表）

记录广告点击事件。

字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	记录ID
ad_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (Ad.id)	广告ID
impression_id	INT	-	是	NULL	FOREIGN KEY (AdImpression.id)	对应的展示记录ID
timestamp	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	时间戳
ip_address	VARCHAR	45	是	NULL	-	IP地址
user_agent	TEXT	-	是	NULL	-	用户代理
cost	DECIMAL	(10,4)	否	0	-	计费金额

索引：

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (ad\_id) REFERENCES Ad(id)
- FOREIGN KEY (impression\_id) REFERENCES AdImpression(id)
- INDEX (timestamp)
- INDEX (ad\_id, timestamp)

3.5.3 DailyStats 表（每日统计表）

存储按天汇总的广告效果数据。

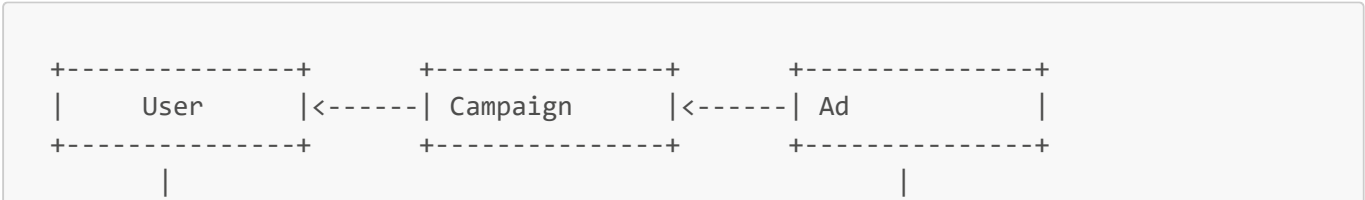
字段名	数据类型	长度	允许空	默认值	约束	说明
id	INT	-	否	-	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	记录 ID
ad_id	INT	-	否	-	FOREIGN KEY (Ad.id)	广告 ID
date	DATE	-	否	-	-	日期
impressions	INT	-	否	0	-	展示次数
clicks	INT	-	否	0	-	点击次数
cost	DECIMAL	(10,2)	否	0	-	消费金额
created_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	-	创建时间
updated_at	DATETIME	-	否	CURRENT_TIMESTAMP	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	更新时间

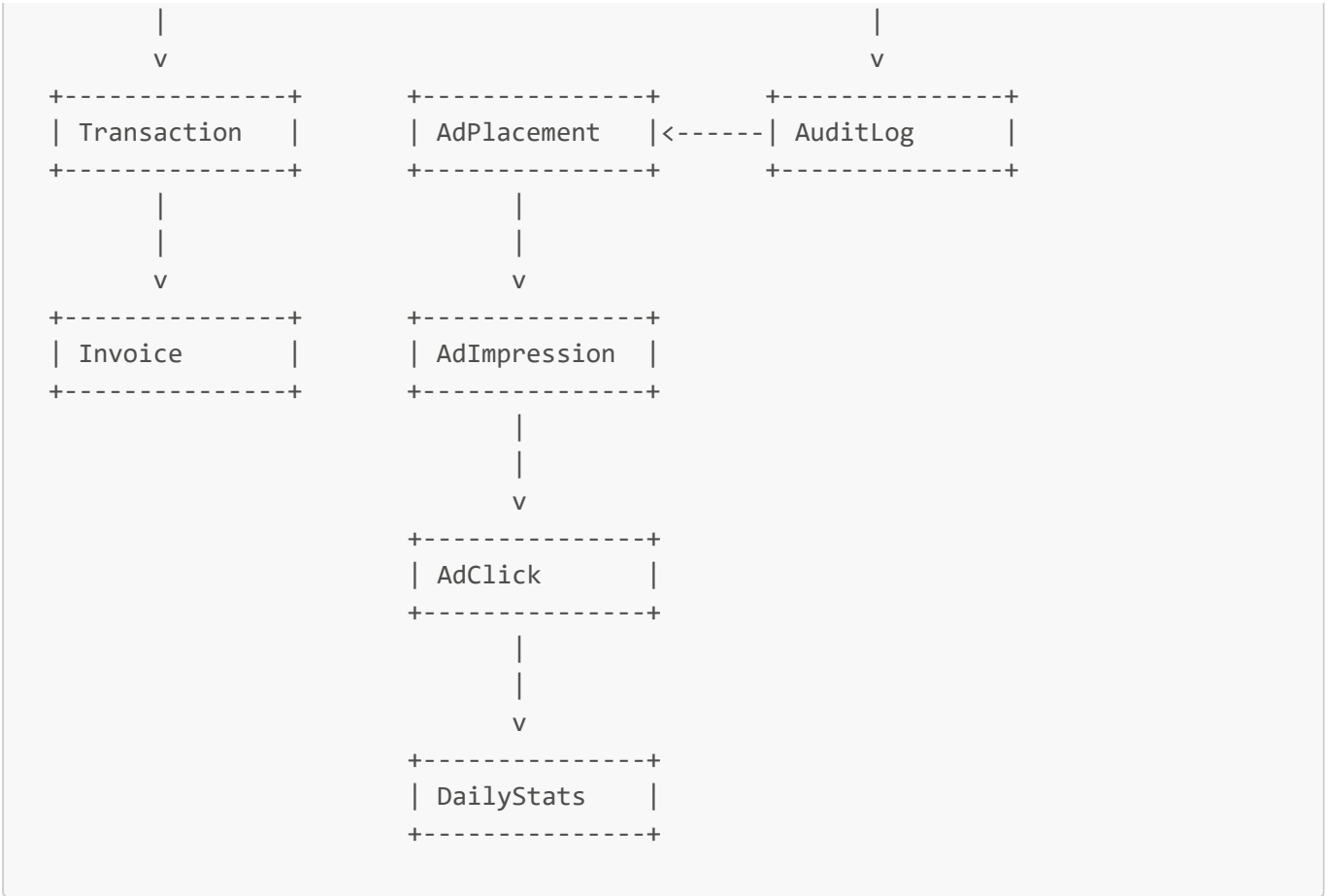
索引：

- PRIMARY KEY (id)
- FOREIGN KEY (ad\_id) REFERENCES Ad(id)
- UNIQUE INDEX (ad\_id, date)
- INDEX (date)

4. 数据库关系图

数据库中的主要实体及其关系如下：





## 5. 数据库约束与完整性

### 5.1 实体完整性

- 所有表都有主键约束，确保记录的唯一性
- 关键字段设置了UNIQUE约束，如用户名、邮箱等

### 5.2 参照完整性

- 使用外键约束确保表间的引用关系
- 使用合适的ON DELETE和ON UPDATE动作确保数据一致性

### 5.3 域完整性

- 字段类型和长度限制
- NOT NULL约束确保必填字段
- DEFAULT值提供默认值
- CHECK约束（如需要）确保数据符合业务规则

## 6. 索引设计

为提高查询效率，系统在以下关键字段上建立了索引：

1. **主键索引**：所有表的ID字段
2. **唯一索引**：用户名、邮箱、广告位类型等
3. **外键索引**：所有外键字段
4. **常用查询索引**：

- 状态字段（如广告状态、交易状态）
- 时间字段（如创建时间、开始/结束时间）
- 复合索引（如广告ID+日期）

## 7. 数据库优化考虑

### 1. 查询优化：

- 针对常用查询建立适当索引
- 对大数据表考虑分区策略
- 复杂查询使用视图简化

### 2. 性能优化：

- 适当的字段类型选择，减少存储空间
- 大文本字段（如用户代理）考虑压缩存储
- 历史数据归档策略

### 3. 扩展性考虑：

- 表设计预留扩展字段
- 适当的命名规范方便未来扩展
- 考虑分库分表的可能性