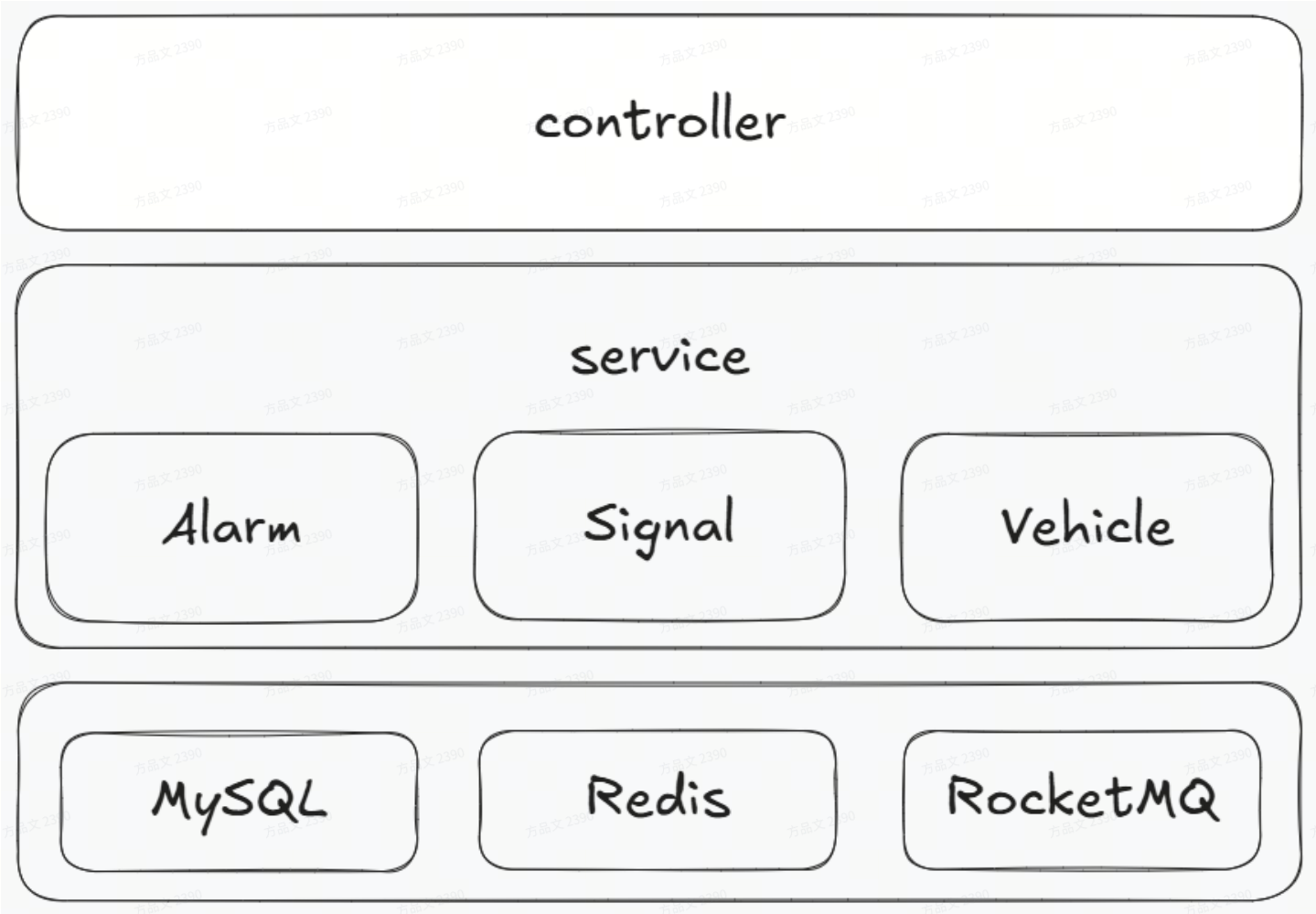


# xiaomi汽车电池预警-技术方案

## 系统设计



## 数据库表设计

车辆信息表

vid	cid	battery-type	total-mileage	battery-health-status	create_time	update_time	delete_time
string	int	string	bigint	int	date	date	date

预警规则配对表

id	rule_id	alarm_type	battery-type	diff_type	min_diff	max_diff	alarm_level	create_time	delete_time
----	---------	------------	--------------	-----------	----------	----------	-------------	-------------	-------------

INT	INT	VARCHAR	VARCHAR	VARCHAR	DECIMAL	DECIMAL	INT	date	date
		R	R	R	L	L			

上报/查询电池信号

vid	cid	battery-type	Mx	Mi	Ix	li	signal_time	create_time
string	int	string	float	float	float	float	date	date

预警功能

vid	cid	rule_code	rule_name	alarm_level	is_alarm	signal_data	signal_time	create_time	update_time
string	int	int	string	int	tinyint(1)	text	date	date	date

DDL:

```
1 CREATE TABLE vehicle_info (
2     vid VARCHAR(32) PRIMARY KEY COMMENT '车辆唯一识别码',
3     cid INT NOT NULL COMMENT '车架编号',
4     battery_type VARCHAR(20) NOT NULL COMMENT '电池类型 (三元电池、铁锂电池)',
5     total_mileage BIGINT DEFAULT 0 COMMENT '总里程 (单位: km)',
6     battery_health_status INT DEFAULT 100 COMMENT '电池健康状态 (百分比)',
7     create_time DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP COMMENT '创建时间',
8     update_time DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP COMMENT '更新时间',
9     delete_time DATETIME DEFAULT NULL COMMENT '软删除时间'
10 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='车辆信息表';
11
12 CREATE TABLE battery_signal (
13     vid VARCHAR(32) NOT NULL COMMENT '车辆识别码',
```

```

14         cid INT NOT NULL COMMENT '车架编号',
15         battery_type VARCHAR(20) NOT NULL COMMENT '电池
类型',
16         Mx DECIMAL(10,2) DEFAULT NULL COMMENT '最大电
压',
17         Mi DECIMAL(10,2) DEFAULT NULL COMMENT '最小电
压',
18         Ix DECIMAL(10,2) DEFAULT NULL COMMENT '最大电
流',
19         Ii DECIMAL(10,2) DEFAULT NULL COMMENT '最小电
流',
20         signal_time DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
COMMENT '信号上报时间',
21         create_time DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
COMMENT '创建时间',
22         update_time DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP COMMENT '更新时间',
23         KEY idx_vid_time (vid, signal_time)
24 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='电池信号上报表';
25
26
27 CREATE TABLE alarm_rule (
28     id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
29     rule_id INT NOT NULL COMMENT '规则编号',
30     alarm_type VARCHAR(50) NOT NULL COMMENT '报警类型 (电
压差、电流差)',
31     battery_type VARCHAR(20) NOT NULL COMMENT '电池类型
(三元电池、铁锂电池)',
32     diff_type VARCHAR(20) NOT NULL COMMENT '差值类型 (Mx-
Mi、Ix-Ii)',
33     min_diff DECIMAL(10,2) NOT NULL COMMENT '最小差值 (闭
区间)',
34     max_diff DECIMAL(10,2) NOT NULL COMMENT '最大差值 (开
区间)',
35     alarm_level INT NOT NULL COMMENT '报警等级 (0 级为最
高)',
36     create_time DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
COMMENT '创建时间',
37     delete_time DATETIME DEFAULT NULL COMMENT '软删除时
间',
38     INDEX idx_battery_diff (battery_type, diff_type),
39     INDEX idx_diff_range (min_diff, max_diff)
40 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='预警规则配置表';
41
42
43 CREATE TABLE alarm_info (
44     vid VARCHAR(32) NOT NULL COMMENT '车辆识别码',

```

```
45         cid INT NOT NULL COMMENT '车架编号',
46         battery_type VARCHAR(20) NOT NULL COMMENT '电池类
    型',
47         rule_id INT NOT NULL COMMENT '命中的规则编号',
48         rule_name VARCHAR(50) NOT NULL COMMENT '规则名称',
49         alarm_level INT COMMENT '报警等级, 0~4; -1 表示不报
    警',
50         is_alarm BOOLEAN DEFAULT TRUE COMMENT '是否报警',
51         signal_data JSON COMMENT '原始信号数据 (JSON格式)',
52         signal_time DATETIME COMMENT '信号采集时间',
53         create_time DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
    COMMENT '创建时间',
54         INDEX idx_vid_time (vid, signal_time),
55         INDEX idx_rule_id (rule_id)
56 ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='预警信息记录表';
```

接口设计

添加车辆信息

接口名: /api/vehicle/add

接口方法: POST

Body:

字段	类型	是否必传	含义	示例	备注
vid	string	不传	车辆识别码		16位随机字符串
cid	int	必传	车架号	1	
battery-type	string	必传	电池类型	三元电池	
total-mileage	int	必传	总里程	999	
battery-health-status	int	必传	电池健康状态	99	

接口返回信息:

```
1 {
2     "status": 200,
3     "msg": "ok",
4     "data": "Add ok,vid: 1938219454035005"
5 }
```

参数名称	描述
code	状态码
message	成功“OK”，否则失败信息

## 上报电池信号

接口名: /api/vehicle/report

接口方法: POST

Body(支持批量):

```
1  [  
2    {  
3      "cid": 1,  
4      "rule_id": 1,  
5      "signal": "{\"Mx\":\"12.0\",\"Mi\":\"0.6\"}"  
6    },  
7    {  
8      "cid": 2,  
9      "rule_id": 2,  
10     "signal": "{\"Ix\":\"12.0\",\"Ii\":\"11.7\"}"  
11   },  
12   {  
13     "cid": 3,  
14     "signal": "{\"Mx\":\"11.0\",\"Mi\":\"9.6\",\"Ix\":\"12.0\",\"Ii\":\"11.7\"}"  
15   }  
16 ]
```

Return:

```
1  {  
2    "status": 200,  
3    "msg": "ok",  
4    "data": "Update ok"  
5  }
```

## 查询电池信号

接口名: /api/signal/query

接口方法: GET

Query参数: cid integer

Return:

```
1 {
2     "status": 200,
3     "msg": "ok",
4     "data": "data from redis: {\\"Mx\\":11.0,\\"Mi\\":9.6,\\"Ix\\":12.0,\\"Ii\\":11.7}"
5 }
```

## 删除电池信号

接口名: /api/signal/delete

接口方法: DELETE

Query参数: cid integer

Return:

```
1 {
2     "status": 200,
3     "msg": "ok",
4     "data": 10
5 }
```

## 更改电池信号

接口名: /api/signal/update

接口方法: PUT

Query参数: cid integer

Return:

```
1 {
2     "status": 200,
3     "msg": "ok",
4     "data": 3
5 }
```

5 }

## 预警功能

查询预警信息：

接口名：/api/warn/query

接口方法：GET

return：

```
1 [
2   {
3     "vid": "abcd1234efgh5678",
4     "batteryType": "三元电池",
5     "warnName": "电压差报警",
6     "warnLevel": 2,
7     "signalTime": "2025-06-25T15:10:00"
8   }
9 ]
```

## 缓存和数据库数据一致性

操作	Redis缓存策略
新增	插入MySQL.写入Redis
查询	先查Redis,无缓存则查数据后写入Redis
修改	延迟双删：先删除Redis-key,修改数据库成功后，更新Redis
删除	删除数据库后，删除缓存

## 单元测试

saveSignals() 是否调用了 mapper 和 redis

querySignal() 缓存命中和未命中的逻辑

updateSignal() 是否更新 DB 和 Redis

deleteSignal() 是否删除 DB 和 Redis

