

广州市金数通信技术有限公司

专业实践总结和教学案例

信息技术学院 唐彩虹

2020 年 4 月 9 日

目录

| | |
|-----------------------------|----|
| PART ONE: 专业实践总结报告 | 1 |
| 1、实践单位基本情况..... | 1 |
| 2、在实践单位从事工作情况..... | 4 |
| 2.1 公众服务平台网站策划..... | 4 |
| 2.2 公众服务平台网站前端页面开发..... | 6 |
| 2.3 公众服务平台网站后台管理系统页面开发..... | 16 |
| 3、在实践单位的实践收获..... | 24 |
| 4、对本专业建设课程教学方面的启发..... | 24 |
| PART TWO: 教学案例 | 26 |
| 1、项目开发背景..... | 27 |
| 1.1 行业信息化现状..... | 27 |
| 1.2 政策及行业要求..... | 28 |
| 1.3 项目建设目标..... | 29 |
| 1.4 建设内容..... | 29 |
| 1.5 建设原则..... | 30 |
| 1.5.1 先进性和易用性..... | 30 |
| 1.5.2 安全性和可靠性..... | 30 |
| 1.5.3 实用性和统一性..... | 30 |
| 1.5.4 可扩展性..... | 31 |
| 2、总体设计..... | 32 |
| 2.1 业务流程图..... | 32 |
| 2.2 业务架构图..... | 33 |
| 2.3 功能架构图..... | 34 |
| 2.4 系统架构图..... | 36 |
| 2.5 逻辑架构图..... | 38 |
| 2.6 数据架构图..... | 40 |
| 2.7 服务器架构图..... | 41 |
| 2.8 数据流向图..... | 43 |
| 2.9 技术架构图..... | 44 |
| 2.10 网络架构图..... | 45 |
| 2.11 安全架构图..... | 46 |
| 2.11.1 基础算法库..... | 47 |
| 2.11.2 密钥体系..... | 47 |
| 3、网站架构介绍..... | 49 |

PART ONE：专业实践总结报告

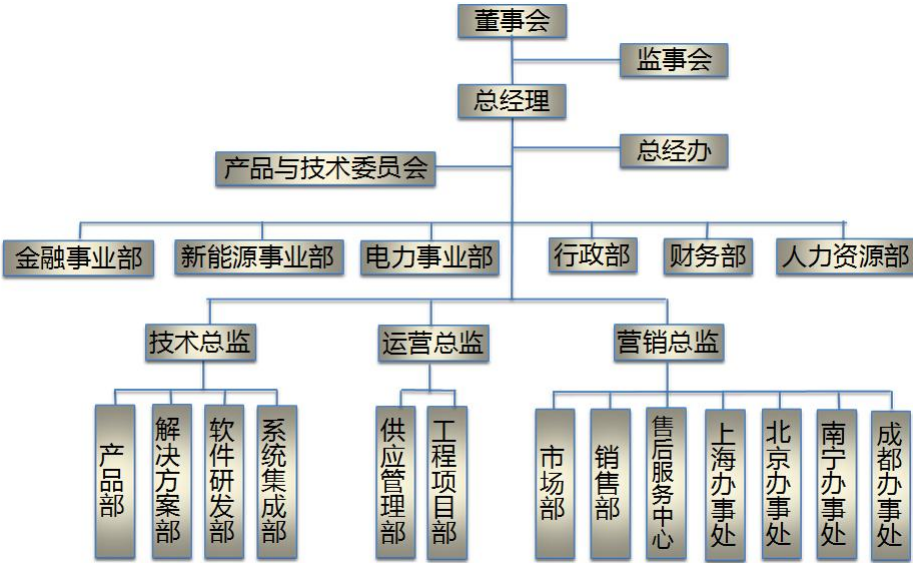
1、实践单位基本情况

广州市金数通信技术有限公司坐落于广州市海珠区科技园，在上海、北京、南宁、成都均有办事处。公司成立于 2008 年，注册资金达 1001 万元，是广东省经济和信息化委员会及广州市科技和信息化局认定的软件企业。为银行、新能源、电力等行业提供应用系统的解决方案及相关咨询、技术支持等服务。



广州市海珠区科技园

目前公司的主要产品和解决方案有新能源电动车充电桩运营系统、业务动态流管理系统、银行信贷业务考核系统、机房运维监控和巡检管理平台等。



公司组织架构

本人企业实践所在的部门是软件研发部。



与公司项目组部分成员合影

广州市金数通信技术有限公司是广东省道路运输协会会员单位，承接了广东省交通运输厅的重大项目。被评为“科技创新小巨人企业”。



实践期间在企业荣誉墙前的拍照留念

2、在实践单位从事工作情况

实践期间，公司正在开发广东省交通运输厅委托的项目。包括构建广东交通运输新能源运营汽车运行监测信息平台，以及新能源汽车推广应用公众服务专栏网站的开发。因本人在学校主要担任网站开发方面课程的教学任务，所以公司安排实践期间的工作内容是开发新能源汽车推广应用公众服务专栏网站。主要完成了以下三方面的工作：

2.1 公众服务平台网站策划



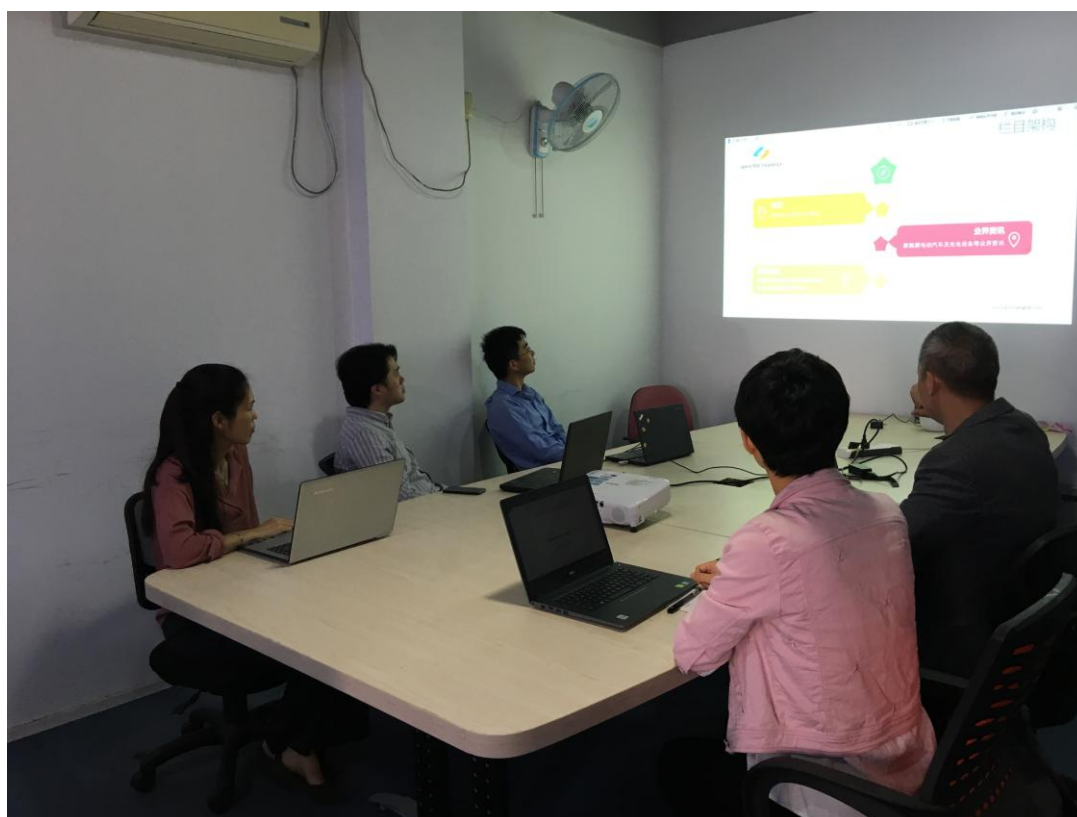
网站整体架构图

网站架构具体说明如下：

1. 首页：网站首页及各栏目展示。
2. 业界资讯：新能源电动汽车及充电设备等业界资讯。
3. 供需信息：新能源车辆、充电设备的制造及运营企业的供需发布信息。
4. 汽车产品：新能源电动汽车产品介绍。
5. 充电设备：充电设备产品介绍。
6. 工作机构：联系我们，在线留言等功能。
7. 新能源道路运输联盟：广东省新能源道路运输联盟成员列表。
8. 专家库：专家信息及抽取专家功能。



项目组成员研讨网站架构方案（板书者为唐彩虹）



项目组成员研讨网站架构方案（前排左一为唐彩虹）

2.2 公众服务平台网站前端页面开发



网站首页



业界资讯列表页面



业界资讯详情页面



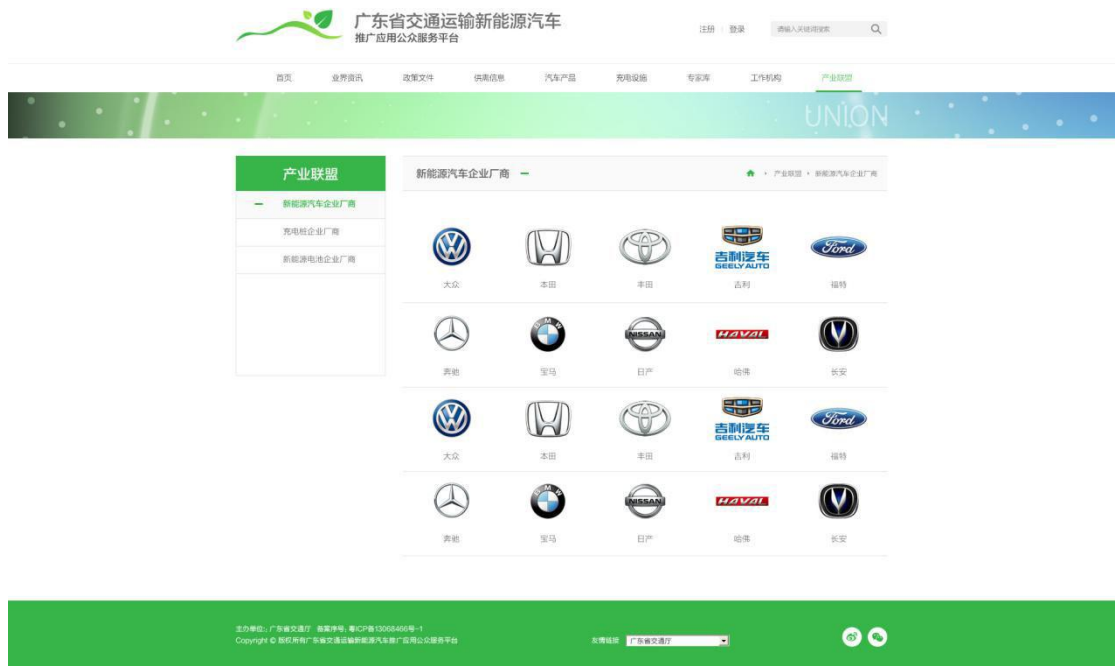
政策文件列表页面



汽车产品展示页面



汽车产品新闻页面



产业联盟页面



企业注册页面



广东省交通运输新能源汽车

推广应用公共服务平台

[注册](#)
[登录](#)

[首页](#)
[业界资讯](#)
[政策文件](#)
[供需信息](#)
[汽车产品](#)
[充电设施](#)
[专家库](#)
[组织机构](#)
[产业联盟](#)

REGISTERED

注册

企业注册

政府机关

个人注册

单位名称

地址

联系人

联系电话

邮箱

☒ 我已看过并接受《新能源汽车网会员协议》

注册

主办单位：广东省交通厅 粤ICP备13058466号-1

Copyright © 版权所有广东省交通运输新能源汽车推广应用公共服务平台

友情链接 [广东省交通厅](#)

政府机关注册页面



广东省交通运输新能源汽车

推广应用公共服务平台

[注册](#)
[登录](#)

[首页](#)
[业界资讯](#)
[政策文件](#)
[供需信息](#)
[汽车产品](#)
[充电设施](#)
[专家库](#)
[组织机构](#)
[产业联盟](#)

REGISTERED

注册

企业注册

政府机关

个人注册

联系人

联系电话

邮箱

☒ 我已看过并接受《新能源汽车网会员协议》

注册

主办单位：广东省交通厅 粤ICP备13058466号-1

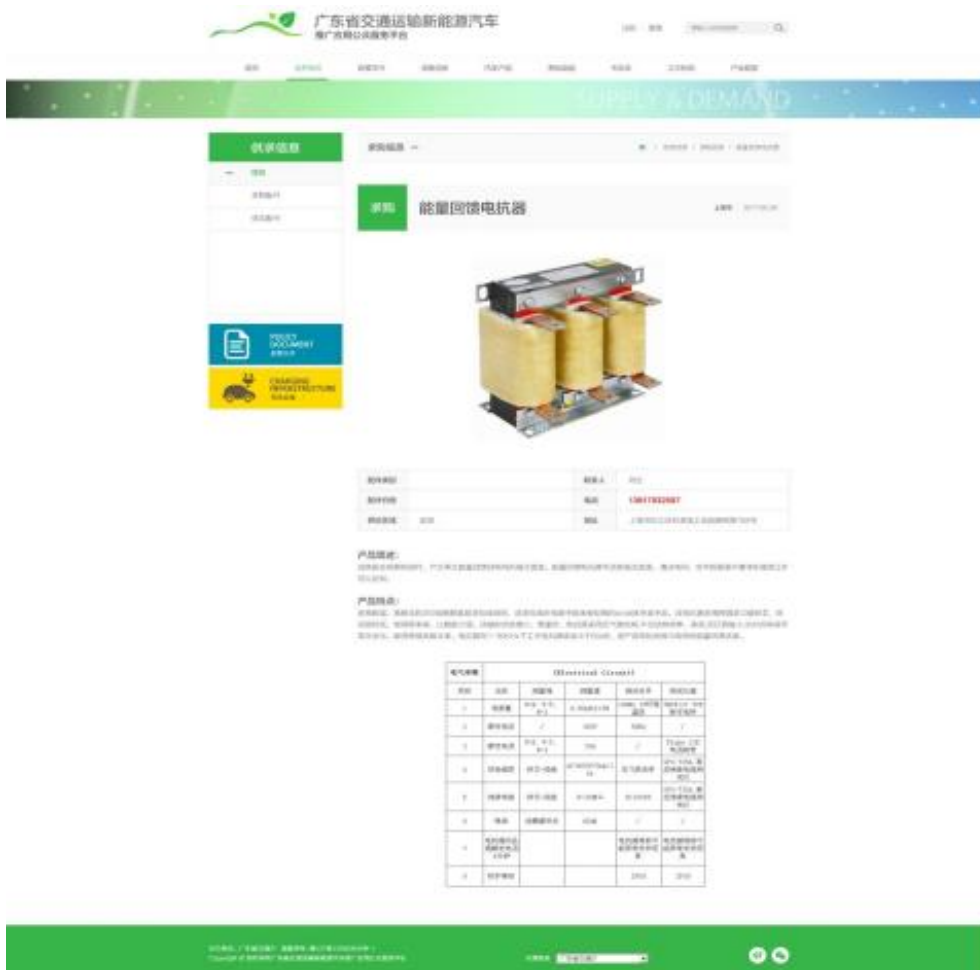
Copyright © 版权所有广东省交通运输新能源汽车推广应用公共服务平台

友情链接 [广东省交通厅](#)

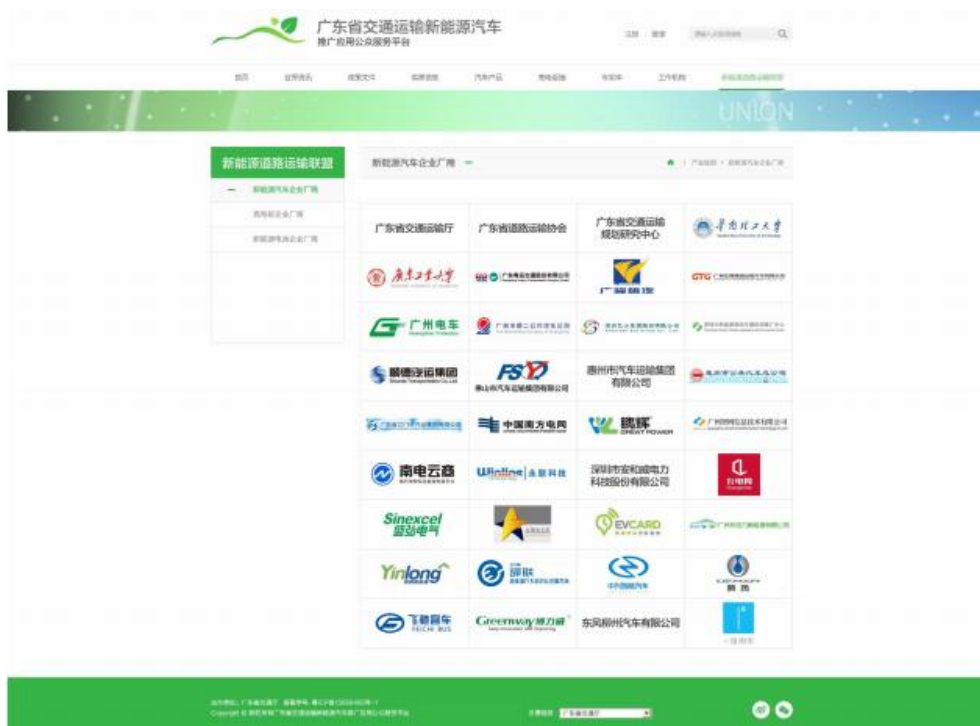
个人注册页面

登录页面

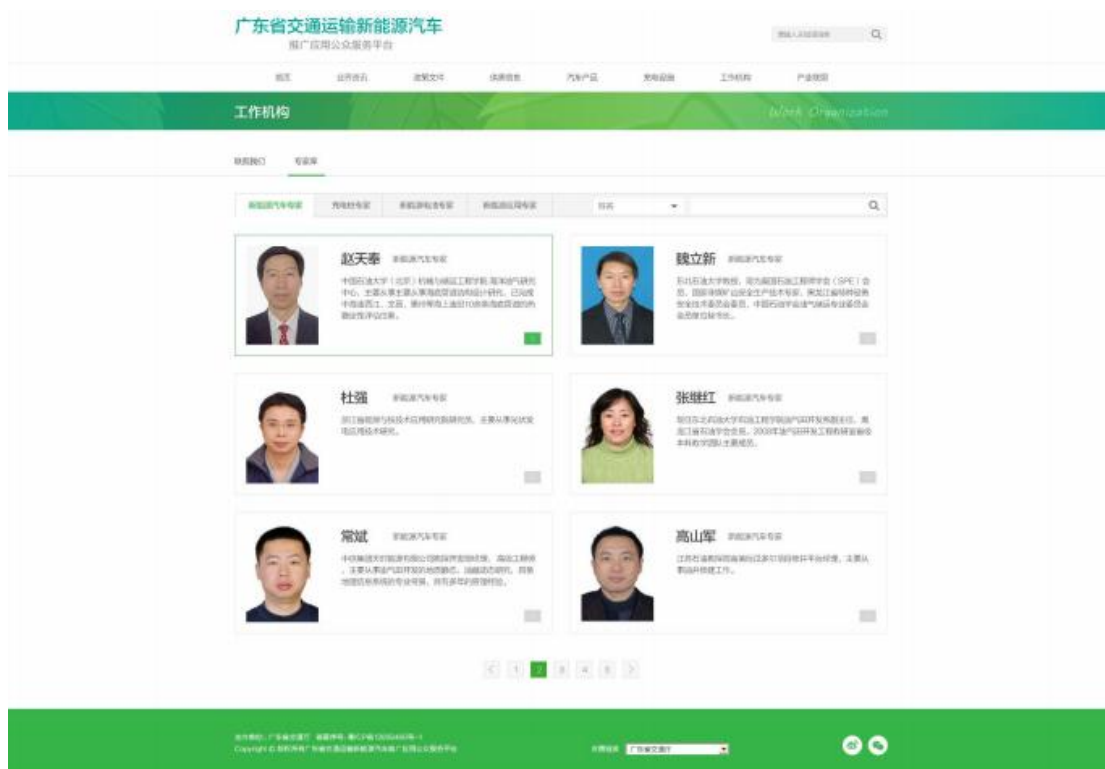
供求信息列表页面



供求信息详情页面



道路运输联盟页面



专家库列表页面



专家库详情页面

您现在的位置：全部专家

新增专家

| 缩略图 | 标题 | 所属分类 | 点击数 | 发布日期 | 排序 | 操作 |
|-----|-----|------|------|------------|-----|----|
| | 郭梅峰 | 专家 | 4596 | 2014-12-09 | 100 | 修改 |
| | 凌光阳 | 专家 | 3970 | 2014-12-09 | 90 | 修改 |
| | 区少堂 | 专家 | 3875 | 2014-12-09 | 80 | 修改 |
| | 吴约泉 | 专家 | 3754 | 2015-01-07 | 70 | 修改 |
| | 刘嘉纯 | 专家 | 4005 | 2014-12-09 | 60 | 修改 |
| | 徐楚生 | 专家 | 4177 | 2015-01-07 | 50 | 修改 |
| | 熊晨堂 | 专家 | 1325 | 2015-01-07 | 40 | 修改 |
| | 梁少铭 | 专家 | 1358 | 2014-12-09 | 30 | 修改 |
| | 宋展峻 | 专家 | 1263 | 2014-12-09 | 20 | 修改 |

专家库信息管理页面

基本信息 专家详情

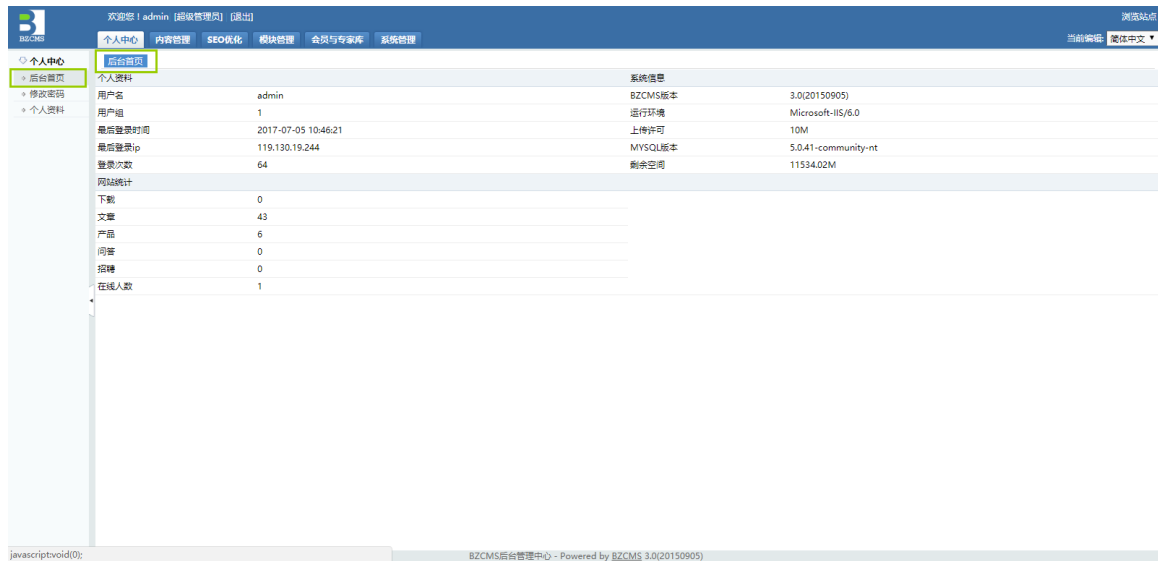
*文章分类：
*文章标题：
摘要：
作者：
来源：
*发布日期：
上传图片：
*排序号：
meta关键词：
meta描述：

专家介绍
郭梅峰
专家介绍专家介绍专家介绍专家介绍专家介绍专家介绍专家介绍专家介绍
admin
未知
2014-12-09 22:24:52

uploadfiles/images/20150 浏览 未选择文件。 选择文件
历代名医最佳像素：110x139
100

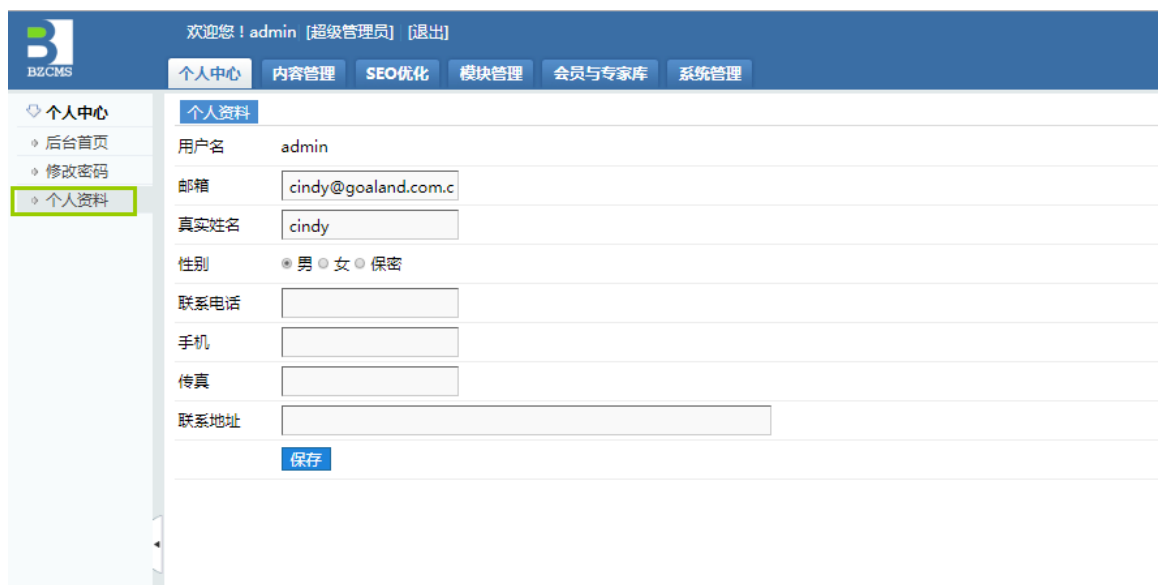
修改

专家库信息录入页面



后台系统概览页面

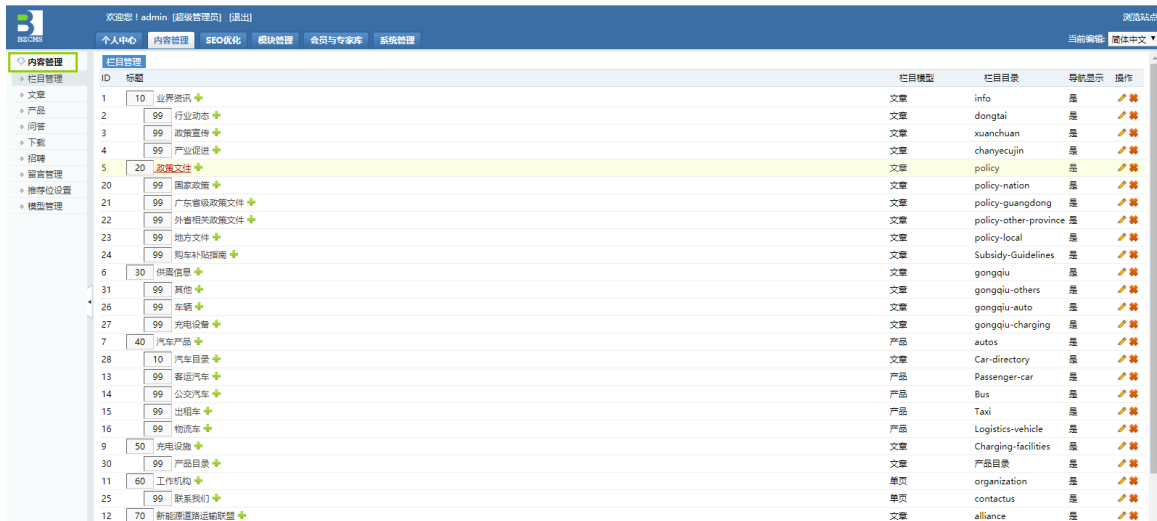
个人中心为当前登录用户基本信息管理模块，分为“修改密码”与“个人资料”保存两个小功能。



个人中心页面

内容管理是 BZCMS 的核心管理模块，网站的主要信息内容主要通过此处进行管理。

内容管理是 BZCMS 的核心管理模块，网站的主要信息内容主要通过此处进行管理。




内容管理页面

栏目是网站的框架结构，可以增删一二级栏目、修改栏目内容。涉及到栏目增加、删除会影响到网站前端框架结构，最好与我们协商再行修改，以免影响网站正常使用。



栏目及单页内容管理页面

点击修改  按钮，弹出栏目修改对话框。如下图所示。

编辑

栏目名称

客运汽车



外部链接

是 ☐ 否 ☒

栏目目录

Passenger-car

弹出方式

当前页 ☒ 新页面 ☐

栏目模型

产品 ▼

上级栏目

汽车产品 ▼

导航显示

产品 ☒

允许添加内容

是 ☒ 否 ☐

SEO标题

SEO关键词

SEO描述

取消图片



批量上传

内容

H1













































































取消图片



说明：

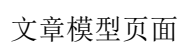
栏目名称是网站前端对外显示的名称。

栏目目录是网站栏目在 URL 上显示的路径目录，必须为字母数字的组合（不要轻易修改，可能导致前后台对栏目的引用不一致）。栏目对应有多种内容显示模式，即所谓“栏目模型”，一般我们网站如果是新闻列表内容为主的，可选用“文章”模型，如果是单篇内容，例如“公司介绍”、“企业文化”则表现为一个栏目对应一个“单页”，那我们则选择“单页”模型。可点击右方图片区上传题图，点击“取消图片”撤销题图。

文本录入框兼容 HTML 内容格式，可插入图片、视频连接、声音、表格等多媒体元素，并有丰富的格式编排功能，跟用

第 19 页

如果栏目模型为“文章”的内容，需要在文章模型功能里进行管理。点击“文章”可以看到凡是“文章”模型的内容都列出，并标明了文章所属的栏目。



编辑

选择栏目

行业动态

标题

特斯拉Model Y首张预告图发布 基于新平台打造2019年上市

加粗

关键词

描述

日前，特斯拉在加州山景城(Mountain View)举行的股东大会上公布了MODEL Y的首张预告图。作为全新入门SUV车型，MODEL Y最快会在2019年正式上市销售。

批量上传

取消图片

内容

标签

以逗号来分割关键词

推荐位

来源

来源URL

http://192.168.1.168/xny/

访问量

14

发布时间

2017-06-27 16:44:54

模板文件

顺序

999

状态

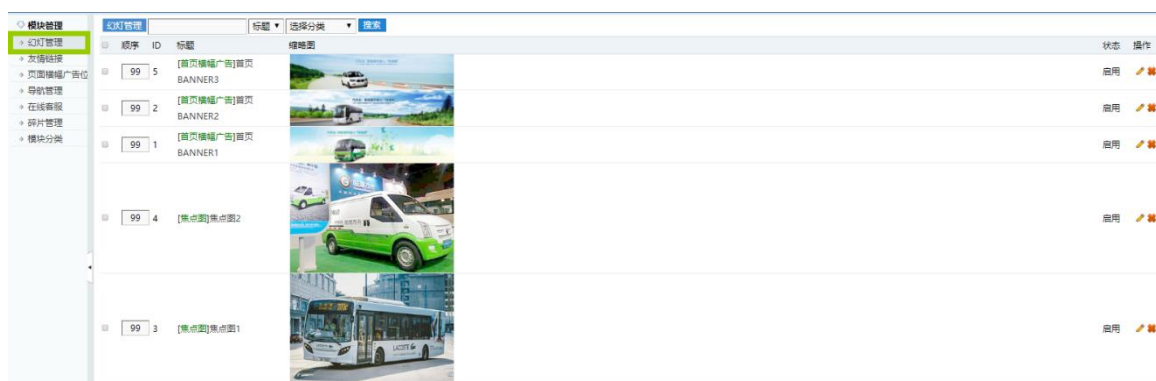
启用 ☐ 禁用 ☒

提交

“产品”管理针对产品发布。



首页这两部份图片切换效果在模块管理->幻灯管理

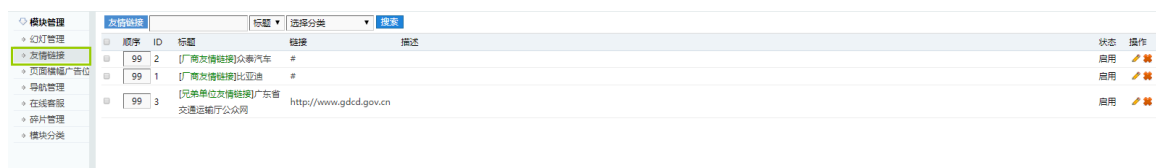


模块管理



友情链接

对应的后台管理位置是



系统管理统一管理网站基础设置属性，常用的模块是“站点设置”。

基础设置管理网站基本的公用信息，如图所示：

欢迎您！admin [超级管理员] [退出]

B2CMS

个人中心 内容管理 SEO优化 模块管理 会员与专家库 系统管理

系统管理

- 权限菜单
- 用户组
- 用户管理
- 用户操作日志
- 站点设置
- 模板标签
- 多语言管理
- 数据库管理
- 模板文件
- 清除缓存

基本设置 二维码设置 邮箱配置 语言设置 附件配置 添加系统变量

| | | |
|------------------|---|------------------|
| 网站名称 | 新能源汽车推广应用公共服务平台 | site_name |
| 网站标题 | 新能源汽车推广应用公共服务平台 | site_title |
| 关键词 | 新能源汽车推广应用公共服务平台 | site_keywords |
| 网站简介 | 新能源汽车推广应用公共服务平台 | site_description |
| 附加代码 (统计、分享等) | | site_code |
| 网站logo | data/template/xinnengyuan/images/logo.png | site_logo |
| 首页模板 | | site_home |
| 模板文件夹 | xinnengyuan | site_template |
| 备案号 | 粤ICP备13068466号-1 | site_beian |
| 版权 | Copyright ©2017 广东省交通运输新能源汽车推广应用公 | site_copyright |
| 主办单位 | 广东省交通运输厅 | site_zhuban |

保存

站点设置

3、在实践单位的实践收获

本次企业实践的过程收获颇丰。不仅锻炼了专业能力，积累了授课的案例素材，而且对企业的用人需求有了更加深刻的认识，具体如下。

(1)Web 前端开发相关技术更新非常快，职业院校的教学应当紧跟企业前沿新技术，在企业项目中参与开发是更新自身知识和技术的最好途径。

(2)在企业完成的项目可以分解成若干个教学案例，用于相关课程的教学对学生来说是很好的锻炼，可以真正做到学校与企业的无缝衔接。

(3)企业中的 Web 前端开发岗位要求技术人员随时更新自身知识储备，对从业者的自学能力、分析问题、解决问题的能力都提出了更高要求。这就要求教师在平时教学过程中以项目为依托，将教学重点放在培养学生的分析问题、解决问题的能力上。

(4)参与企业真实网站的开发，对代码开发规范性的提升有很大帮助，对前端开发的性能要求也有了较为深入的理解。这些是教师闭门造车所不能及的。

4、对本专业建设课程教学方面的启发

(1)深入企业进行项目开发能够更加深入地了解企业的用人需求，例如企业对学生哪方面的素质更为关注。企业的前端开发岗位最看重毕业生的 JavaScript 编程能力及学习能力。前端课程众多，教学过程中应当有所侧重，并将学生的学习、思考能力培养作为重中之重。

(2)企业工作需要不断学习新知识，不断创新，教师应当将专业实践的体会，特别是企业所面临的压力尽早地在课堂上传递给在校学生，给学生打好预防针，可以促进自主学习意识、提升危机感。

(3)学生很愿意聆听教师描述企业真实的工作情景。通过企业实践，教师可以收集和积累第一手资料，使课堂更有吸引力。

(4)企业对于产品开发过程中的文档形成能力也很重视，教师在专业课的授课过程中应当插入对学生开发规范说明文档能力的培养。

(5)在开发大型项目的过程中，团队合作的精神和能力也是很重要的。教师在专业课的实践环节不妨多安排需要团队合作的项目让学生分组完成，并在过程中加以监督和辅导，从而磨炼学生的团队合作素养。

(6)我校是“Web 前端开发”1+X 证书的试点单位，教师参与企业实践对人才培养方案的修订和课程标准的重构具有指导性意义。

PART TWO: 教学案例

广东省交通运输新能源汽车动态推广应用
公众服务平台网站

1、项目开发背景

我国新能源汽车产业起步于 21 世纪初，2001 年新能源汽车研究项目被列入国家“十五”期间的“863”重大科技课题，着手在产业技术方面攻关筹备。

国务院《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》（国发〔2012〕22）提出，要在公共服务领域开展试点示范和推广应用，培育新能源汽车市场和加快促进产业化；省人民政府和交通运输部推广应用新能源汽车的相关规划和指导意见均明确提出，城市客运、货运物流作为交通领域公共服务的主体，是推广应用新能源汽车的重点领域。省交通运输厅将按照市场主导、政府引导的总体原则，以公共交通、物流配送为推广应用的主要领域，从新能源运营车辆的基础设施配套、装备设施、运营管理、服务配套、政策支持等方面系统谋划推进，加快构建交通运输领域的新能源汽车应用体系。

因此，须建立新能源运营汽车运行监测评估体系，依托信息化技术，监测新能源运营汽车运营状态，评估新能源汽车运营效率和推广应用效果，形成我省交通运输行业新能源汽车应用效果评估与决策机制。

1.1 行业信息化现状

在综合运输行政、市场及安全信息化管理方面，广东省交通运输厅已初步建成综合运输管理信息平台，包括完善的道路运政管理系统、运营车辆卫星定位联网联控系统等，实现了全省三级联网运输管理信息化体系及重点应用车辆和重型货车的联网联控等。

在新能源运营汽车方面，建立了省级新能源运营车辆基本数据报送系统，部分地市行业协会主导的区域性专项性的监测服务平台。满足新能源运营汽车基本数据统计、地区专项行业监测服务功能。

随着我省新能源汽车领域的技术、市场、应用的快速发展，对我省交通运输行业的管理和发展提出了更高的要求。特别是在省交通运输厅在交通运输行业进一步推广应用新能源汽车、国家倡导新能源汽车从政策引导向功能引导转变的前提下，我省交通运输系统将进一步加快新能源汽车的应用及更新速度，对新能源运营汽车及相关充电的管理服务提出了更高的要求。

广东省交通运输新能源汽车动态监测平台在如今大数据分析技术、智能装备技术越趋成熟的条件下，实现对全省新能源运营客车、公交车、出租车、充电站

设备、充电等相关单元的统一管理与监测；及时把握新能源汽车运行与安全状况，为交通运输主管部门制定和调整相关政策措施提供决策依据；为社会关于新能源汽车的应用与发展提供数据支撑；通过运行监测，将准确的市场应用功能及时反馈至供给侧，引导供给侧加快提升新能源汽车产品质量、性能和配套服务，加快供给侧和功能侧两端的有效对接，有助解决两者信息不对称的问题。

1.2 政策及行业要求

2001 年新能源汽车研究项目被列入国家“十五”期间的“863”重大科技课题，着手在产业技术方面攻关筹备。2007 年末，《新能源汽车生产准入管理规则》、《产业结构调整指导目录（2007 年）》等两部重要法规、政策颁布，对新能源汽车的生产准入提出原则性意见和细则，对现有汽车产业结构进行调整，将新能源汽车产业作为重点突破口，成为我国“新能源汽车元年”。

“十二五”期间，以国务院印发的《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020 年）》、《关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》为标志，新能源汽车作为国家产业转型升级和推进节能减排绿色发展的重要抓手，正式迈入产业化快速发展阶段。十三五”期间，我国将进一步普及新能源汽车，纯电动、混合动力电动汽车、燃料电池汽车等将大规模进入普通家庭，在公共服务领域应用的规模和范围进一步扩大，逐步走上市场化发展道路。

交通运输部《交通运输部关于加快推进新能源汽车在交通运输行业推广应用的实施意见》（交运发〔2015〕34 号）文件要求，加强安全和应急管理。督促相关交通运输企业落实安全生产主体责任，切实加强对所属驾驶员、乘务员和车辆的管理。加强新能源汽车运营安全监控，纳入城市交通智能化运营监控平台，并完善新能源汽车基础信息。督促相关交通运输企业在新能源公交车、出租汽车上加快安装实时监控装置，对车辆运行技术状态、充电状态、电池单体进行实时监控和动态管理，并建立新能源汽车运行数据采集和统计分析系统，为新能源汽车安全运行提供基础支撑。督促交通运输企业建立健全新能源汽车定期检查、维护和修理制度，加强新能源汽车技术管理，建立新能源汽车全生命周期运营档案。制定新能源汽车抛锚、运营周转不畅、恶劣天气、客流激增下的应急处置程序和措施，提高应急处置能力。

省政府《广东省人民政府办公厅关于加快新能源汽车推广应用的实施意见》

（粤府办〔2016〕23 号），要求省交通运输厅及各地级以上市政府积极推动公交电动化。从 2016 年开始，珠三角地区更新或新增的公交车中，纯电动公交车比例不得低于 90%，其余 10%全部使用新能源汽车，不得使用燃油车。各地市要结合本地实际，抓紧制定年度纯电动公交车推广应用计划，选择若干条线路开展纯电动公交车示范运营。探索开展珠三角城际间新能源汽车客运专线，不断增加运营路线和规模，并逐步向全省范围扩展。建立健全新能源汽车推广应用动态监测机制。

综上，开展广东省交通运输新能源汽车动态监测平台的建设，对于加强新能源汽车运营安全监控、应急处置，促进技术革新，实现大数据分析辅助推广应用等有重大的意义。同时也适应我省进一步实施新能源汽车推广应用及管理要求。符合人民群众和社会功能的，也是各级政府对交通运输业发展的要求。

1.3 项目建设目标

构建广东交通运输新能源运营汽车运行监测信息平台，实现对全省新能源运营客车、公交车、出租车、充电站、充电设备等的统一管理与监测。及时把握新能源汽车在交通运输系统推广应用及运行情况，为交通运输主管部门制定和调整相关政策措施提供决策依据。通过运行监测将准确的市场应用功能及时反馈至供给侧，引导供给侧加快提升新能源汽车产品质量、性能和配套服务，加快供给侧和功能侧两端的有效对接。

1.4 建设内容

本项目的建设主要包括以下几个方面的内容：

- （1）建设新能源运营客车、公交、出租汽车的基础数据管理功能。
- （2）建设充换电设施的基础数据管理功能，实现对充换电设施资料的管理功能。
- （3）建设广东省新能源运营车辆补贴数据接口模块。
- （4）建设广东省交通运输新能源汽车推广应用公众服务专栏网站。
- （5）建立广东省交通运输新能源汽车技术专家库管理功能。
- （6）实现与广东省综合运输管理信息平台对接。预留交通运输部、发改、工信等及省内区域监测平台的协同接口。

1.5 建设原则

1.5.1 先进性和易用性

《广东省交通运输新能源汽车动态监测平台》是为省交通运输厅实时监测电动汽车运行及充电情况，在建设中尽可能采用国内外先进的计算机技术、信息技术及通信技术；采用先进的体系结构和技术发展的主流设计，保证系统高效、稳定、安全运行。系统结构设计遵循软件工程的开发原则，层次清晰，易于理解。要有完善的开发技术文档和用户文档，使系统极易扩展和维护；客户端应能自动升级，易于远程维护；支持硬件接口标准化、软件设计规范化。同时，提供良好的应用及维护界面，维护操作简单。对工作进行可视化管理。

依据人机交互界面规划的认知学原则，同站点上的每个页面大概拥有风格大体一致的页面布局，这样可以有效地减轻用户的认知负担，用户在访问 WEB 站点时感到非常便利。另外，为了保持统一的页面风格，在同一网站上运用统一的图标，这样，不光可以便利用户，规划人员一般需要规划好一套标准的页面模板。所谓页面模板实际上是一种具有特定页面布局风格与样式的文档样板，这是页面完成人员开发页面的基础。

1.5.2 安全性和可靠性

要求系统在整体设计、平台的选择以及应用程序的开发中能够确保系统安全、稳定、可靠地运行。系统应建立完善的数据容错纠错和日志自动回滚机制，实现各种特殊情况下的备份机制和恢复机制，以保证数据的一致性、完整性以及灾难恢复。在系统中出现了数据、文件损坏或丢失时，系统能够自动将这些损坏或丢失的文件和数据恢复到发生事故以前的状态，使系统能够连续正常运行。要求可以方便的进行日志分析，并可以在事件探索器中预先设定条件建立跟踪。

1.5.3 实用性和统一性

能够最大限度地满足《广东省交通运输新能源汽车动态监测平台》的工作需要，一方面计算机系统应实现基础数据共享，为相关的应用系统调用，另一方面符合《广东省综合运输管理信息系统平台》消息传递接口及通信协议要求，利于系统内部的数据共享与传送。

用户界面要求直观、简洁；菜单要求功能清晰，具有层次感，避免复杂的菜

单选择和窗口重叠，简化数据输入，系统界面采用与《广东省综合运输管理信息系统平台》统一风格，统一操作方式和入口（Portal），各个功能键的定义合理、规范，为用户提供操作或系统的出错提示，系统提示简洁明了。统筹规划和统一设计系统结构，尤其是应用系统建设结构、数据模型结构、数据存储结构以及系统扩展规划等内容，均需从全局出发、从长远的角度考虑。

1.5.4 可扩展性

在系统设计过程中，采用“面向对象”的设计思想和软件工程学的设计方法，同时采用多层体系结构和平台化的方法，保证系统具有完善的系统管理与良好的可扩展性，能为将来的应用扩展与建立决策分析机制提供支持。

在系统的设计中不仅应考虑目前的业务功能，更应该满足未来业务量及接入手段种类增长的功能，系统规模应具有可调性。设计能力应考虑满足未来五至八年用户数量增长的功能，具有灵活扩充和调整的特性。系统采用模块化设计，能在整个系统正常运行下，在线提升处理能力。

充分考虑系统承担的集中处理的压力，在软件功能设计上独立分开。在功能部署上可以统一部署在一台上，也可以在系统压力大时，将多个功能灵活部署到多台主机集权中。

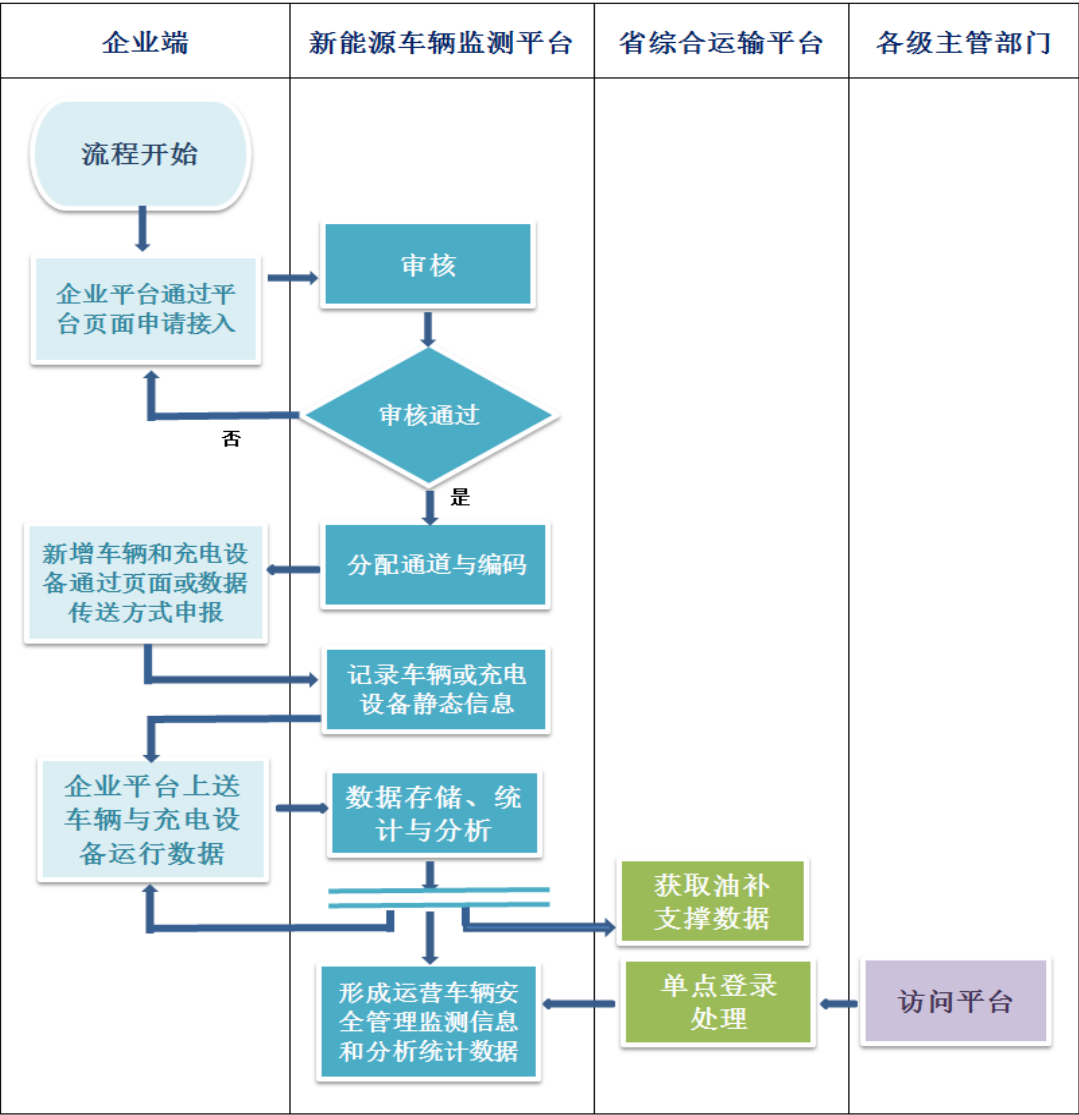
同时，要考虑未来业务的发展和管理的变化，方便新业务和新功能的扩展和支持，满足未来交通运输业务发展的需要。

2、总体设计

2.1 业务流程图

平台业务总体处理流程如下图所示：

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）系统业务流程



运输企业的企业服务平台负责对其运营的新能源车辆和充电进行数据采集，其主要的功能之一是把这些动态数据上送到监测平台，具体的流程说明如下：

1. 企业服务平台第一次接入到监测平台时，则需要向监测平台提出接入申请。
2. 监测平台的审核人员对企业服务平台进行资格审查，若通过审核，则可为其分配通信通道和必要的编码参数。

3. 运输企业每新购一批新能源车辆或充电投入运营前，都向监测平台报备，录入车辆与充电设备的规格型号等信息。

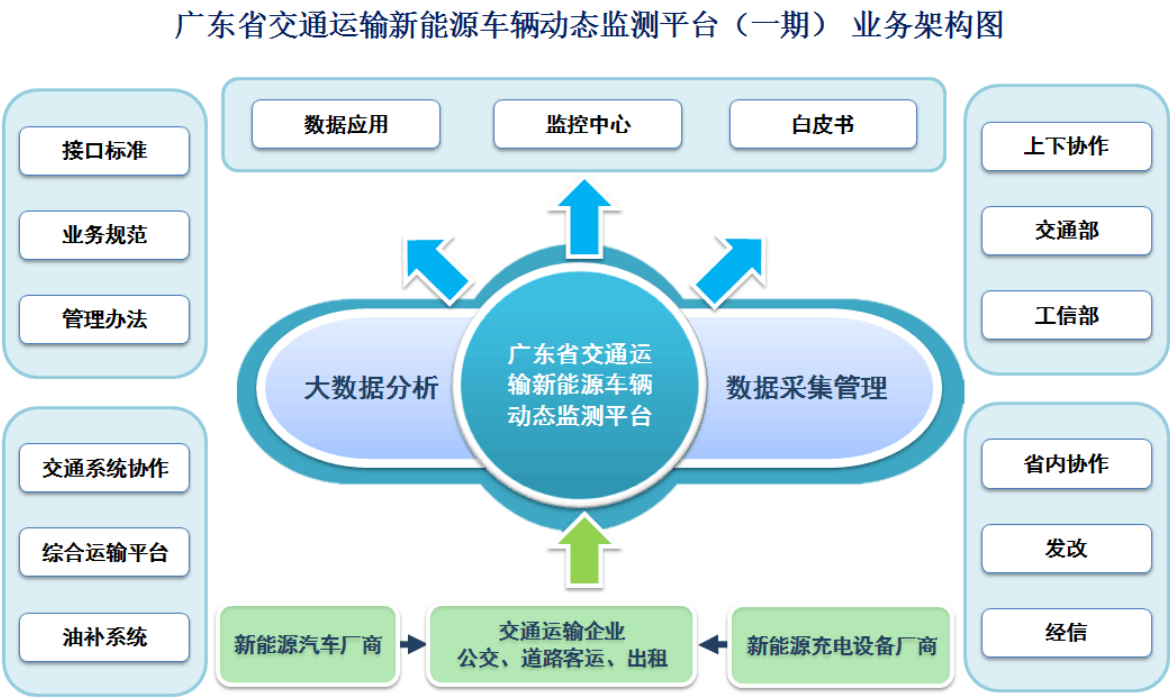
4. 企业服务平台通过分配的专有通信通道循环向监测平台上送新能源车辆和充电设备的实时运行信息。

5. 监测平台接收到数据后进行大数据统计分析，并形成可视化监测图表，并生成各种评价指标数据，同时生成必要的油补支撑数据供省综合运输平台使用。

6. 各级主管部门人员经过省综合运输平台的统一入口进入监测平台后，可通过可视化监测模块对辖区内的新能源车辆进行实时监测和安全监测，并获取相关统计分析数据。

2.2 业务架构图

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）（以下简称平台）的总体业务功能是采集省交通运输厅管辖的各车辆运营单位的新能源电动汽车行驶信息和充电信息，并通过大数据统计分析，形成有利于安全监控和交通管理的数据。经过项目前期的调研和分析，形成平台的业务架构如下图所示：



业务架构示意图

根据交通运输部《交通运输部关于加快推进新能源汽车在交通运输行业推广

应用的实施意见》（交运发〔2015〕34 号）文件要求，督促相关交通运输企业落实安全生产主体责任，切实加强对所属驾驶员、乘务员和车辆的管理。督促相关交通运输企业在新能源公交车、出租汽车上加快安装实时监控装置，对车辆运行技术状态、充电状态、电池单体进行实时监测，并建立新能源汽车运行数据采集和统计分析系统。督促交通运输企业建立健全新能源汽车定期检查、维护和修理制度，加强新能源汽车运营管理，建立新能源汽车运营生命周期，把新能源汽车的交通运输企业认定为监测平台的数据源头及数据监管责任主体。

1) 如上图所示，图的中间主体部分是本系统监测平台，监测平台周边是与平台相关联的实体。

2) 监测平台的车辆行驶与充电数据来源于运输企业。

3) 监测平台经过大数据统计分析后，形成三类数据：一是用于实时监测的动态数据；二是大数据的统计分析；三是可供白皮书参考采用的新能源电动汽车和充电设备的技术、经济、安全指标。

5) 监测平台作为省综合运输管理信息平台的子系统，与其他子系统进行数据交换互相协作，为油补系统提供新能源车辆的油补支撑数据。

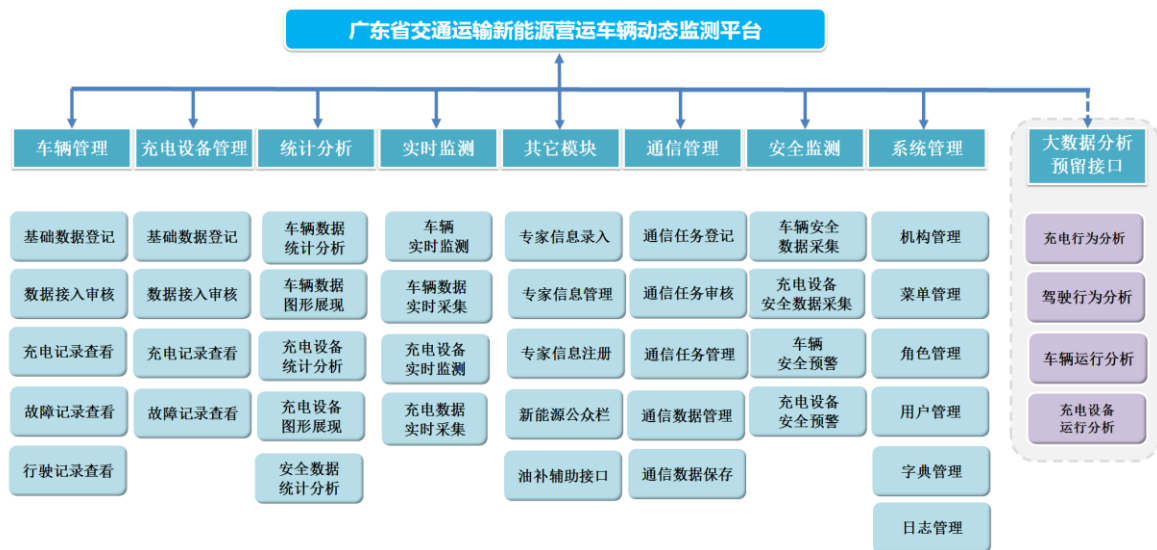
6) 配套编制充电设备管理系统与本平台的统一对接标准，结合相关业务规范和管理办法在全省范围内推广对新能源运营车辆和充电设备的实时信息采集和安全监测。

7) 实现上下级和平行协作。

2.3 功能架构图

系统的总体功能结构如下图所示：

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）功能架构图



2.3.1 车辆管理

车辆管理功能模块包括：

- （1） 车辆基础数据（静态数据）管理
- （2） 车辆数据接入审批
- （3） 车辆静动态数据查看
- （4） 历史数据查看
- （5） 车辆运行状态的可视化监测和安全监测等子功能。

2.3.2 充电设备管理

充电的管理与车辆管理模块类似，包括：

- （1） 充电基础数据（静态数据）管理
- （2） 充电数据接入审批
- （3） 充电静动态数据查看
- （4） 历史数据查看
- （5） 充电运行状态的可视化监测和安全监测等子功能。

2.3.3 数据统计分析

数据统计分析功能从车辆和运行的技术指标、经济指标、安全指标入手，多角度、多维度对新能源电动汽车和充电的静动态数据进行分析，具体子功能包括：

- （1） 公交车数据统计分析

- (2) 出租车数据统计分析
- (3) 客车数据统计分析
- (4) 货运车数据统计分析
- (5) 充电数据统计分析

2.3.4 安全监测

安全管理主要是对新能源运营车辆和充电按照国标和行业安全等级与故障等级的划分，对监测到的异常情况及时提示和分析。

其功能包括：

- (1) 安全等级
- (2) 故障等级
- (3) 安全分析
- (4) 安全预警

四个子功能。

2.3.5 油补辅助

油补管理主要是为省综合运输系统提供车辆油补数据接口模块，具体功能包括：

- (1) 油补规则录入
- (2) 油补辅助管理
- (3) 油补辅助接口

2.3.6 专家库

专家库包括：

- (1) 新能源专家信息录入
- (2) 专家信息管理
- (3) 专家信息注销等功能。

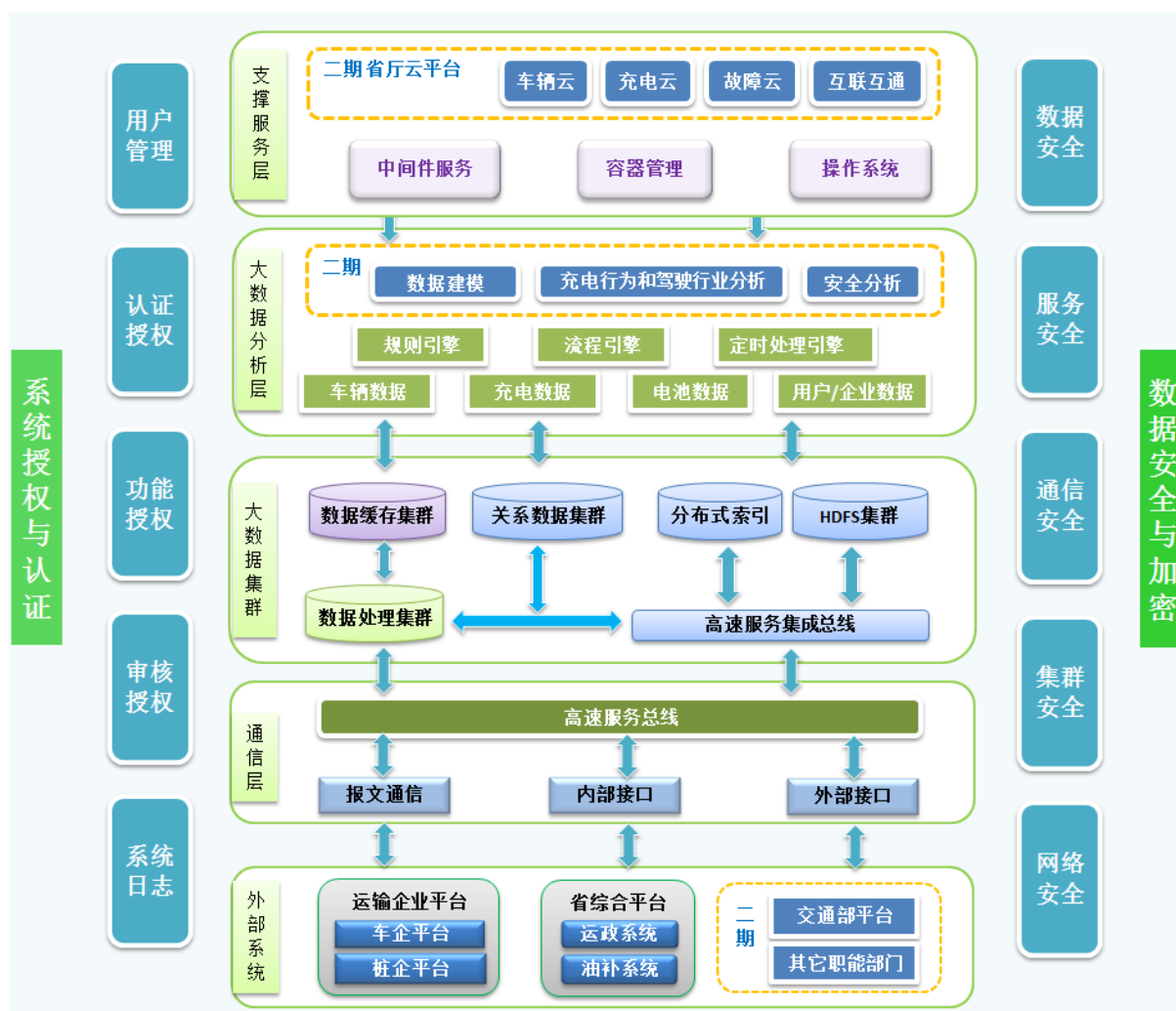
2.3.7 系统管理

包括了用户管理、权限管理、日志管理和接口设置等系统支撑功能。

2.4 系统架构图

平台的系统架构体系如下图所示：

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）系统架构图



平台系统框架分为四层：

1. 通信层

对外包括报文通信，内部接口，外部接口。

2. 大数据集）群层

包括数据库处理集群，数据缓存集群，关系数据库集群，网络文件系统和分布式文件系统（HDFS）。

3. 大数据分析层

包括车辆数据，充电数据，电池数据，用户相关数据，充电设备运营商和制造商的数据，车辆运输企业和制造商数据的处理和​​分析。同时也会配置相关的规则模块和流程模块，定时处理模块，以满足对数据的处理和加工功能，二期会引入数据建模和对大数据进行分析，特别是安全预测、故障分析、操作与驾驶行为

分析等。

4. 支撑服务层

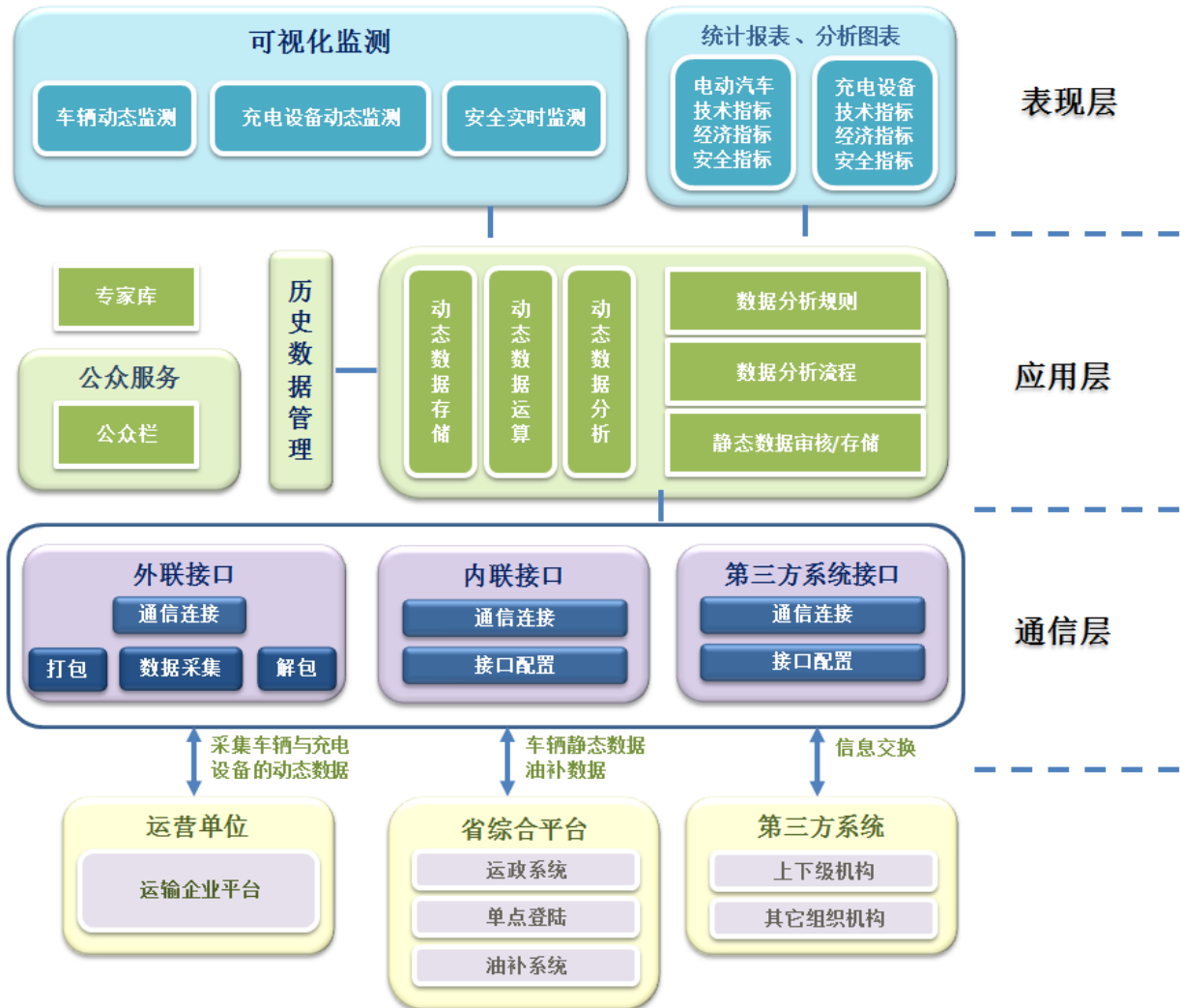
主要包括基于 Linux 平台下一系列的数据库软件，中间件软件和其它应用软件，在二期工程也会直接创建对应的云服务，比如车辆云，故障云，充电云，互联互通云，云服务可以很简单的方式提供特定的用户，以满足数据特别功能。

另外，平台还包括了系统授权与认证应用，包括系统日志，审核授权，功能授权，认证授权，用户授权；还有数据安全与加密，包括网络安全，通信安全加密安全，集群认证安全，数据加密安全。

2.5 逻辑架构图

根据业务需求和架构分析，平台逻辑上分为通信层、应用层、表现层，其逻辑功能是对新能源车辆和充电的信息进行收集、分析、展现，其架构如图所示。

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）逻辑架构图



1. 通信层

通信层主要功能是使用信息自动化手段采集新能源车辆和充电设备的静态信息与动态信息，并为综合平台和第三方系统提供共享数据。通信层由外联接口、内联接口、第三方系统接口组成。

2. 应用层

应用层包括了数据存储与分析、历史数据管理、专家库、新能源汽车推广应用服务专栏等多个模块和子系统。

3. 表现层

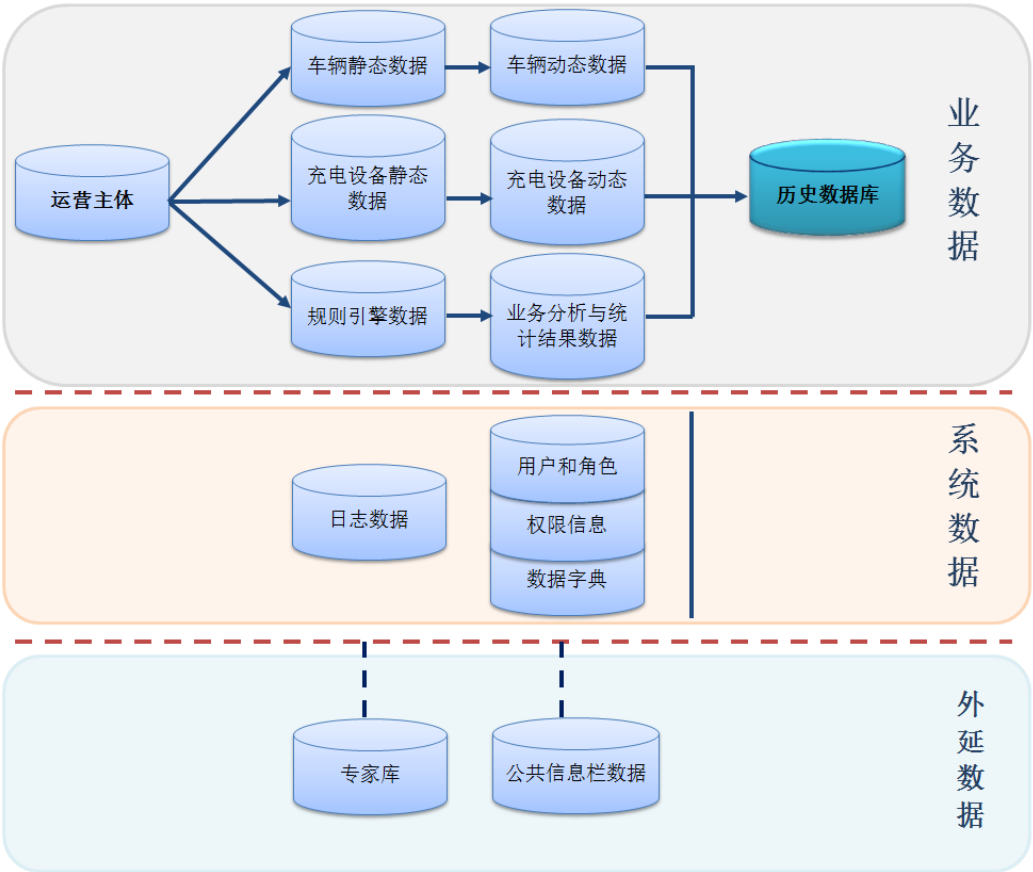
分为可视化监测模块、统计报表和分析图表模块。可视化监测模块结合 GIS 引擎、热力图、散点图等智能分析图表，为各级交通运输主管部门（省、市、县）

提供可视化的新能源运营车辆实时监测和安全监测功能；而统计报表和分析图表则为主管部门提供其辖区内的新能源车辆的各种指标统计分析数据。

2.6 数据架构图

平台的数据架构如下图所示：

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）数据架构图

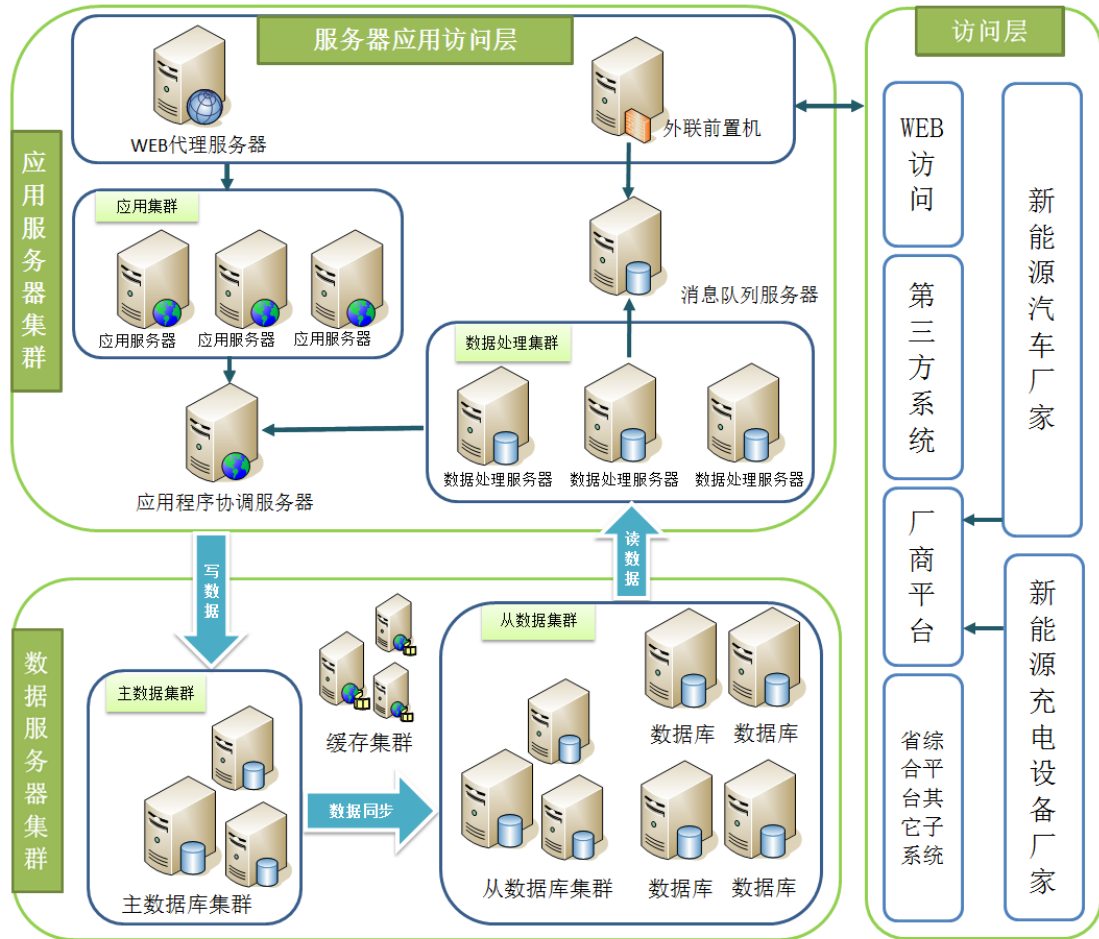


1. 平台的数据架构分成业务数据、系统数据、外延数据三部分。
2. 外延数据包括专家库和公共信息栏数据，用户通过浏览器就可以访问。
3. 系统数据包括日志数据，用户，角色，权限，数据字典，系统参数等基础数据。
4. 业务数据包括车辆运营企业数据、车辆静态和动态数据，充电设备静态数据，计算规则配置和业务分析与统计，历史数据是为了提高在线系统性能。

2.7 服务器架构图

系统服务器示意图如下图所示。

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）系统服务器架构图



本系统设计遵循高可用、高性能、灵活拓展等设计原则，通过服务器负载集群、数据读写分离、数据缓存、系统模块组件化等多种技术手段进行组合方式，实现系统架构设计目的。

系统服务器物理拓扑架构从逻辑上可分访问层、服务器应用访问代理层、应用服务器群集层、数据服务器群集层。

1、访问层

系统支持交通厅内部用户使用系统功能；支持交通运输企业用户通过接口方式实时接入新能源汽车车辆运行数据、充电运行数据以及新能源汽车厂商、新能源充电厂商等静态数据。

2、服务器应用访问代理层

服务器应用访问代理层主要是为了保障系统对外提供服务访问地址的稳定，并实现服务集群和负载均衡功能。服务器应用访问代理支持硬件和软件两种模式，硬件指通过负载均衡实现，比如采用 F5；软件指通过软件反向代理服务中间件，比如采用 Nginx。在本系统主要通过软件实现。

3、应用服务器群集层

应用服务器群集层将负责部署系统建设的各类应用，具体包括业务功能应用；系统功能应用、中间件服务等几大类。本项目的业务功能应用包括车辆管理模块、充电设备管理模块、数据分析、油补管理、专家库、接口管理、系统管理、数据接入等；各个应用服务支持通过操作系统层面或应用技术层面(虚拟化技术、容器技术)实现系统故障转移群集，从而实现应用服务的高可用，保障应用服务的不间断性；在实现应用服务集群的基础上，可通过服务器应用访问代理服务实现应用的负载均衡，提高应用服务的承压能力，从而实现应用服务的支持高并发和高性能的系统特性；同时，也支持通过结合虚拟化技术或容器技术动态扩展应用服务的宿主节点来提升应用服务处理能力，实现灵活扩展和动态部署管理的目的。

4、数据服务器集群层：

数据库服务器群集是指部署和系统数据存储和数据查询相关的服务器群集，比如业务关系数据库、统计分析报表关系数据库、数据缓存内存数据库（NoSQL）等。数据存储设计方案将是实现数据存储高可用；数据读写高并发高性能；具备大数据处理能力和灵活的拓展性。具体设计思想如下：

■ 数据安全：

系统涉及到的数据将存储到关系数据库或文件，及时备份并做远程灾备，保障数据安全。

■ 系统高可用：

数据库服务器按照主从热备架构进行服务区器群集；主数据库将自动同步数据到从服务库，保障主从数据的一致性；如主数据库服务器发生故障，从数据库服务器将自动接替主数据库服务器，实现故障的自动转移，数据库服务实现不间断、高可用目的；从避免重复投资角度考虑，本系统将选用 Linux 和 MySQL 数据库。

■ 高性能高并发：

- (1) 通过 MySQL 主从架构，实现读写分离，主数据负责写操作，从数据库（一个或多个）负责读操作，通过该方式提升系统读写能力；
- (2) 通过引入数据缓存方案，如分布式内存数据库 Redis, 可大幅度提升系统的高并发读写能力；

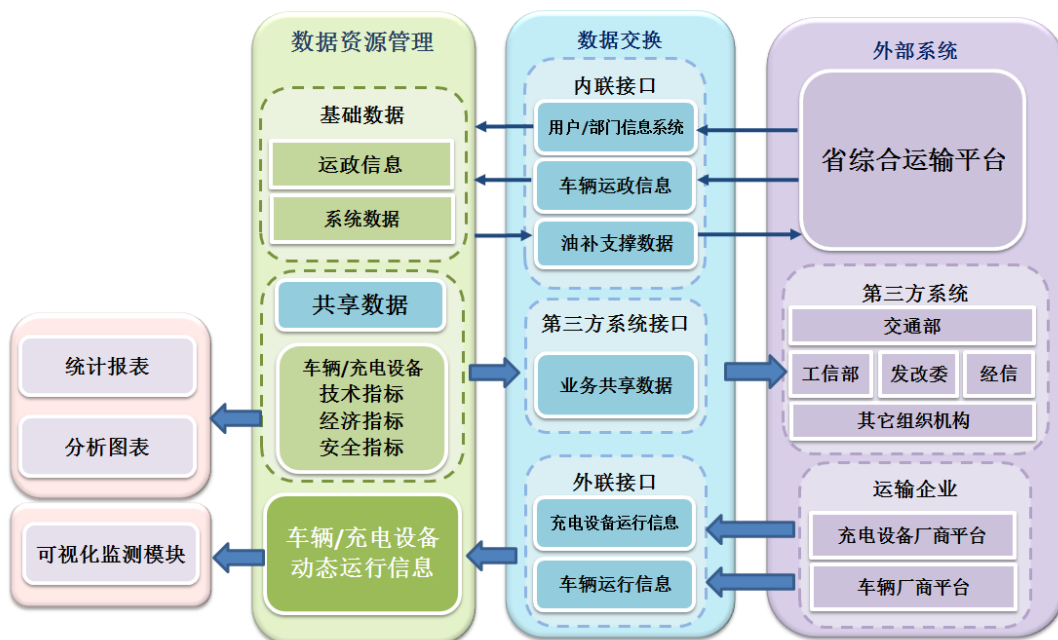
■ 数据统计分析：

从稳定性和高性能两方面考虑，业务办理数据和统计分析数据需进行分离，原则上不直接在业务办理数据上进行数据统计运算，统计分析数据通过 Hadoop 定时分析统计数据结果同步给业务办理辅助数据库。通过这样的方式保障业务数据库不受数据统计分析计算的影响。

2.8 数据流向图

平台的数据流向结构如下图所示：

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期） 数据流向图



数据流向说明如下：

1. 生产数据采集

外联接口对接各市县的公交、出租、客运和货运等交通运输运营企业的企业服务平台，并通过企业服务平台实时采集该企业所运营的新能源车辆和充电的动

态运行数据。

2. 基础数据获取

内联接口负责与省综合运输平台对接，从综合平台获取必要的用户、权限、部门、运营企业等基础数据，获取相关联的各车辆运营企业的车辆静态数据。

3. 支撑数据提供

使用内联接口，平台为省综合运输平台的油补子系统提供新能源车辆部分的支撑数据。

4. 动态数据实时输出

使用可视化监测模块，把车辆运行信息和故障信息及时输出到前端，以便主管部门人员进行实时监测。

5. 统计和分析数据输出

平台使用统计报表和分析图表，把新能源车辆和充电的各种分析指标数据展现出来。

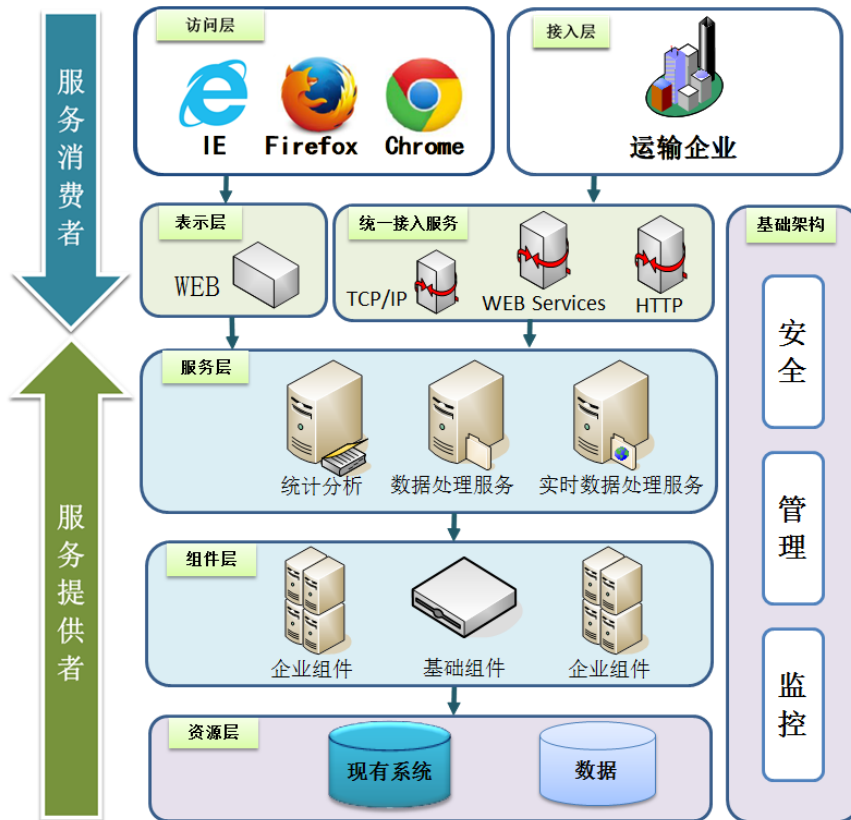
6. 数据共享和交换

使用第三方系统接口，平台与上级、同级部门的业务系统进行信息交换和共享，实现上下协作和平行协作；并能与其他组织机构（如充电设备企业、车企、互联网企业）的系统对接和数据交换。

2.9 技术架构图

技术架构如下图所示：

广东省交通运输新能源营运车辆动态监测平台（一期）技术架构图



在系统架构中，不同的功能可以被分为纵横几个不同的层次，基于底部的是服务的提供者，上面则是服务的消费者：

- 资源层

指系统已经存在的程序资源，例如省综合平台等外部系统。

- 组件层

在这一层中用不同的组件把底层系统的资源封装起来。

- 服务层

在这层中用底层功能组件来构建所需要的不同功能的服务。

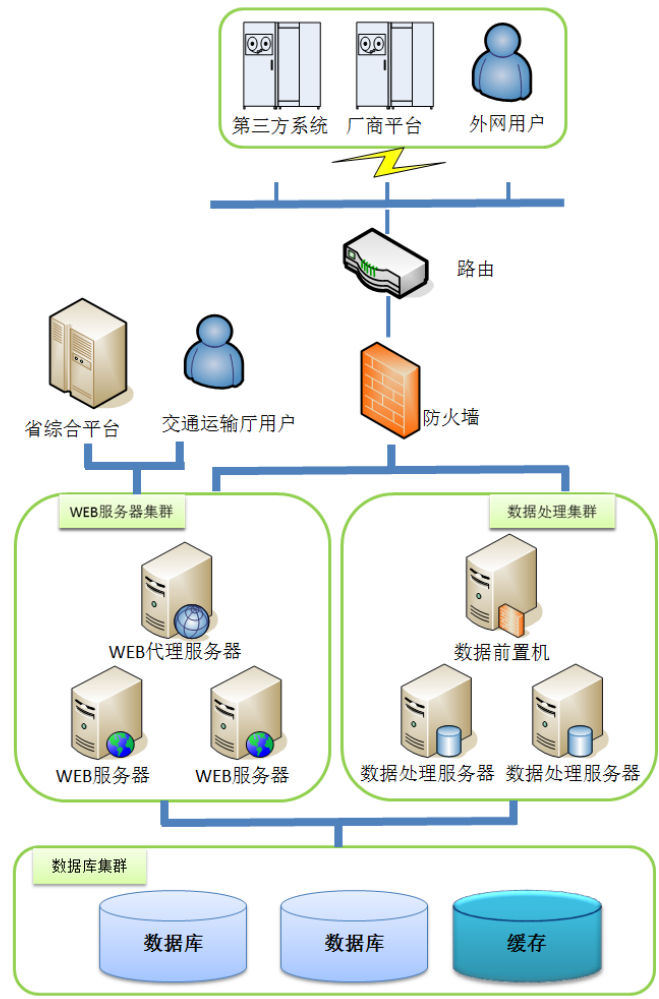
纵向贯穿系统的是基础架构，基础架构为整个 SOA 系统提供一些辅助的功能，例如安全管理这一类的辅助功能。

2.10 网络架构图

本项目平台作为全广东省新能源运营车辆和充电设备的监测平台需要与《广东省综合运输管理信息平台》无缝对接，按照省交通运输厅的技术要求和系统部

署规范，本项目平台部署于省交通专网中，网络结构如下图所示：

广东省交通运输新能源车辆动态监测平台（一期）网络架构图

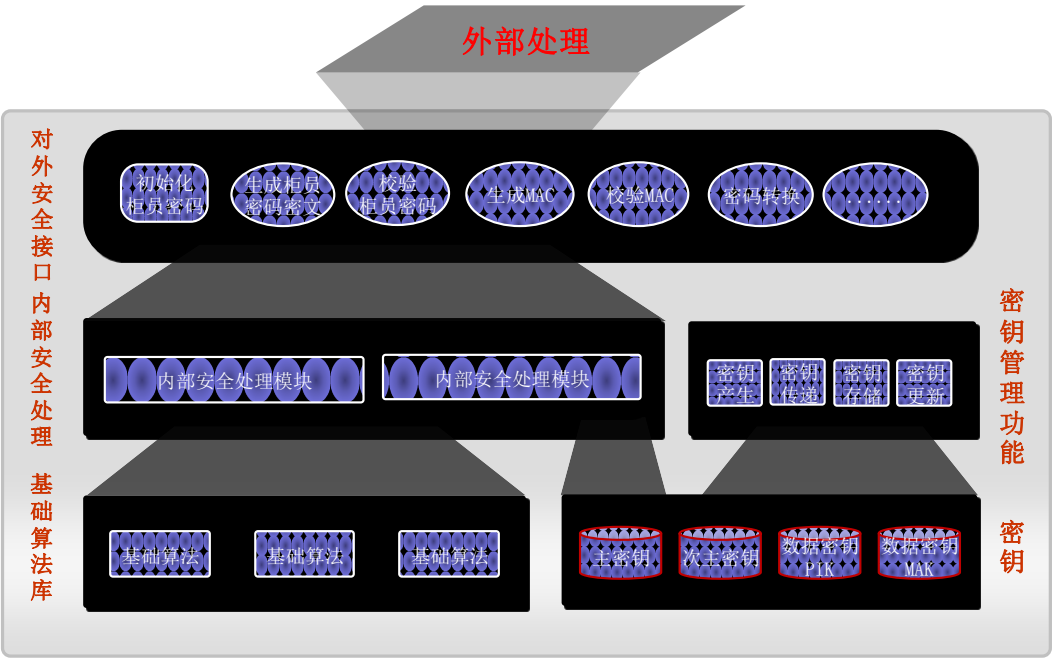


1. 平台通过三组服务器集群组成：Web 服务器集群、数据处理集群和数据库集群；每个集群内部通过高速网络线路连接。
2. 除了省综合运输平台和交通专网用户外，其他所有系统的接入和用户访问都作为外网系统经过防火墙访问本平台。
3. 省综合运输平台与 Web 服务器集群连接，而外网系统分别可以访问 Web 服务器集群和数据前置机。
4. Web 服务器集群、数据处理集群和数据库集群通过高速专网线路连接。

2.11 安全架构图

安全涉及前端、后台和外部系统等环节，以下说明中间业务后台系统内部各

环节的安全调用处理。



安全体系由 4 部分构成：基础算法库、密钥体系、内部安全处理、对外安全接口。

2.11.1 基础算法库

是各种基础安全算法的集合，如内置 DES 算法，在具体实施中可以根据需要扩展其它标准算法或自定义算法。

2.11.2 密钥体系

包括各种密钥的集合和对密钥的管理功能。平台、渠道前置系统、数据终端系统等内部环节之间均采用基于对称密钥算法的三级密钥管理体制，对于其它渠道和外部系统需要根据具体情况确定采用的安全策略。

2.11.3 内部安全处理

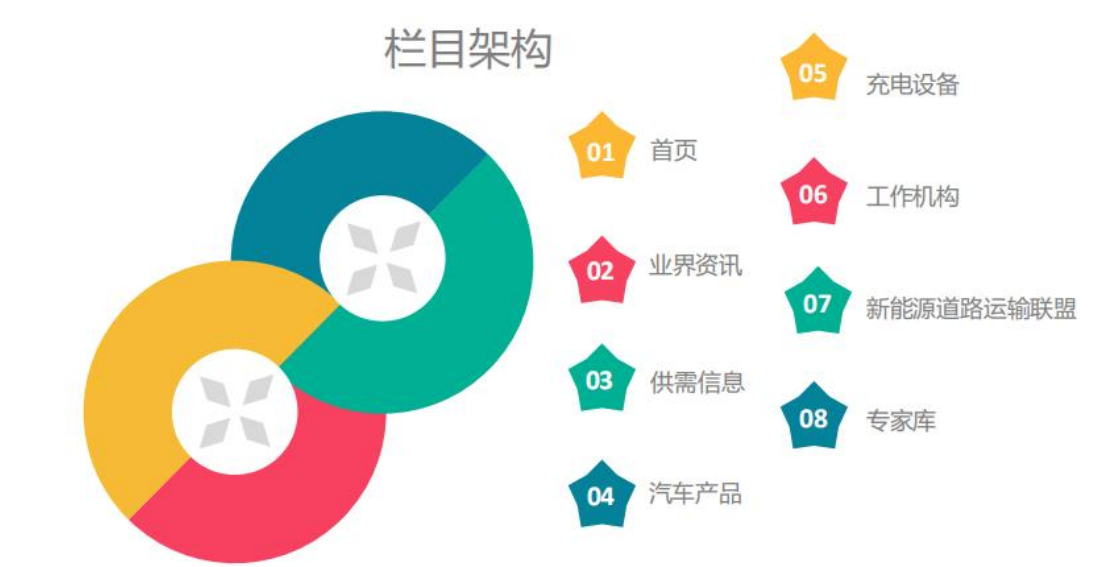
内部安全处理是安全子系统内部的各种安全运算和处理模块，是对外安全接口的基础。内部安全处理部件要能支持和屏蔽软件加密和硬件加密等不同的安全处理模式，从而对外提供统一、稳定的安全调用接口。

2.11.4 对外安全接口

对外安全接口包括安全子系统对外提供的一组统一的安全调用接口,外部处理通过调用这些安全接口完成所需要的安全处理。

3、网站架构介绍

3.1 网站架构示意图



3.2 网站架构详情



- 1、 首页：网站首页及各栏目展示
- 2、 业界资讯：新能源电动汽车及充电设备等业界资讯
- 3、 供需信息：新能源车辆、充电设备的制造及运营企业的供需发布信息。
- 4、 汽车产品：新能源电动汽车产品介绍
- 5、 充电设备：充电设备产品介绍
- 6、 工作机构：联系我们，在线留言等功能
- 7、 新能源道路运输联盟：广东省新能源道路运输联盟成员列表

8、专家库：专家信息及抽取专家功能

3.3 网站设计理念

- 1、立足本土，面向国际化，网站设计时尚而不落伍，符合公共事业单位风格定位；
- 2、符合新能源汽车产业行业属性；
- 3、页面表现形式简洁、导航清晰，内容版块饱满，页面构图、叙述宏观大气，细节之处准确、到位；
- 4、界面友好，网站交互有良好的用户体验；
- 5、采用最新 H5 网站设计标准，良好的设备/浏览器兼容性，支持主流 PC 浏览器和手机浏览器。
- 6、采用扁平化（Flat Design）设计风格；响应式设计(Responsive web design)，同时支持 PC 与手机多终端。

3.4 技术栈



3.5 网站界面

前面已经展示，此处不再重复。