

项目编号 S2016748

武汉大学大学生科研项目结题报告

爱环境智能云服务平台

院（系）名称：电子信息学院

专业名称：通信工程

学生姓名：邱子濛 张凌霄 郑睦炜

王心滢

指导教师：卜方玲 副教授

二〇一七年三月

**FINAL REPORT OF UNDERGRADUATE
SCIENCE RESEARCH PROJECT OF
WUHAN UNIVERSITY**

**iEnvironment Service Platform for
Weather and Environment**

College : Electronic Information School

Subject : Communication Engineering

Name : Zimeng Qiu, Lingxiao Zhang,

Muwei Zheng, Xinying Wang

Director : Professor Fangling Pu

March 2017

郑 重 申 明

本人呈交的结题报告，是在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，所有数据、图片资料真实可靠。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本报告的研究成果不包含他人享有著作权的内容。对本报告所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确的方式标明。本报告的知识产权归属于培养单位。

本人签名：_____

日期：_____

摘 要

目前我国环境问题较为严重，一方面环境污染时刻威胁着人们的健康，另一方面一些地区的恶劣气候条件也时常引起自然灾害。但大部分公众获取环境信息的渠道单一，不及时，也不能准确地预报未来时段的环境变化走势；更为重要的是，公众接触到的气象、环境等信息多为当地有关部门基于本地区某几个观测站的数据对外统一发布，此类信息对于大部分小区域并不十分准确，有时偏差甚至会很大。

为了让更多用户享受到及时、准确的区域性气象、环境信息服务和预测，本团队研发出了一整套以互联网为载体，以传感器组网为手段，将互联网技术与环境信息综合监控结合起来的环境监测信息智能云服务平台，暂定名称为“爱环境”（iEnvironment）。

“爱环境”平台致力于打造定制化的小区域环境信息服务。本项目与武汉大学 WSN 实验室承接的国家 863 计划、973 计划子课题成果相结合，针对现阶段气象和环境服务在小区域不准确的问题，本项目基于小区域无线传感器网络时间加密采集的环境和气象监测数据，提供定制化气象和环境信息服务，包括但不限于太阳辐射实时信息和预测信息，实时环境监测信息和预测信息，降雨预警信息推送等。并通过自主开发的 APP 和网站，接入传感器网络监测数据并利用自主建立的算法模型对数据进行处理，实现小区域气象环境信息精准服务，有效提升了区域气象和环境数据监测及预报的准确性，改善了预报的时间分辨率和空间分辨率，从而为行业增添新的活力。

关键词：环境；天气；短时；小区域；

ABSTRACT

At present, China's environmental problems are more serious, on the one hand, environmental pollution threat to people's health, on the other hand, some areas of bad weather conditions are often caused by natural disasters. But most of the public access to environmental information channels a single, not timely, can not accurately predict the future trend of environmental changes in the period; more importantly, the public exposure to meteorological, environmental and other information for the local authorities based on the region The data of several observatories are released uniformly. Such information is not very accurate for most small areas, and sometimes the deviations are even large.

In order to allow more users to enjoy timely and accurate regional meteorological and environmental information services and forecasts, the team developed a set of Internet as a carrier to the sensor network as a means of Internet technology and environmental information integrated monitoring together of the environmental monitoring information intelligent cloud service platform, tentatively named " iEnvironment " .

"iEnvironment" platform is committed to creating customized small regional environmental information services. This project is combined with the National 863 Program and 973 Program Sub-project undertaken by WSN Lab of Wuhan University. The project is based on the environment of small-area wireless sensor network time encryption acquisition for small-area inaccurate meteorological and environmental services at this stage And meteorological monitoring data to provide customized meteorological and environmental information services, including but not limited to solar radiation real-time information and forecast information, real-time environmental monitoring information and forecast information, rainfall warning information push. And through the self-developed APP and website, access sensor network monitoring data and use the self-established algorithm model to process the data, realize the

accurate service of meteorological environment information of small area, and improve the accuracy of regional meteorological and environmental data monitoring and forecasting , To improve the prediction of temporal resolution and spatial resolution, so as to add new vitality to the industry.

Key words: environment; weather; short-time; small-area

目录

第 1 章 绪论	- 1 -
1.1 研究背景与研究现状.....	- 1 -
1.2 本项目研究内容.....	- 2 -
第 2 章 “爱环境” APP	- 3 -
2.1 整体概述.....	- 3 -
2.2 UI 设计.....	- 5 -
2.2.1 图标设计.....	- 5 -
2.2.2 界面设计.....	- 5 -
2.3 功能实现.....	- 8 -
第 3 章 “爱环境” 网站	- 9 -
3.1 基本设计概念和处理流程.....	- 9 -
3.2 数据库中表格的设计及传输.....	- 10 -
3.3 建站服务器的选择.....	- 10 -
3.4 运行环境.....	- 10 -
3.5 接口设计.....	- 13 -
3.5.1 用户接口.....	- 13 -
3.5.2 外部接口.....	- 13 -
3.5.3 内部接口.....	- 13 -
3.6 运行设计.....	- 14 -
3.6.1 运行模块组合.....	- 14 -
3.6.2 运行控制.....	- 14 -
3.7 系统数据结构设计.....	- 14 -
3.7.1 逻辑结构设计.....	- 14 -
3.7.2 数据结构与程序的关系.....	- 14 -
3.8 系统出错处理设计.....	- 14 -
3.8.1 出错信息.....	- 14 -
3.8.2 补救措施.....	- 14 -

3.8.3 系统维护设计	- 15 -
3.9 存在的问题及改进方法.....	- 15 -
第 4 章 总结与展望	- 15 -
参考文献	- 18 -
致谢	- 18 -

第 1 章 绪论

1.1 研究背景与研究现状

当前,随着中国经济社会迅速发展,政府和广大人民群众对天气预报的准确率和精细化提出了更高的要求,也对天气预报的针对性、通俗性和指导性提出了新的需求;同时,气象防灾减灾也需要对灾害性天气和气象灾害的监测、预报预警能力的提升。而现在的天气预报都集中在报道一些省、市等大范围的区域,忽略了一些局部的小区域。事实证明,并不是该省市所有地区的天气都和天气预报上的吻合,天气预报报道的是一个大范围的趋势,而很多地区的天气还是可能会与其有所差别。

此时对于这个小地区做出区域性的检测就尤为重要,因为大范围的天气预报在这个小区域并不适用,对人们的生产生活造成了极大的影响。同样的,一个省市的环境污染指数并不代表一个小区域的环境污染指数。因此,日晒强度、PM2.5 和降雨概率等更具有小范围的区域特性,更适合在小范围内设网络进行特定区域的监测与预报。

近年来,由于平流层臭氧遭到日趋严重的破坏,地面接受的日晒辐射量增多,引起人们广泛的关注。为此,世界各国的环境科学家都提醒人们应该十分注意日晒——紫外线辐射对人体的危害并采取必要的预防措施。

当皮肤受到紫外线的照射时,人体表皮层中的黑色素细胞开始产生黑色素来吸收紫外线,以防止皮肤受到伤害。长时间的紫外线照射会引起大量黑色素沉积在表皮层中,成为永久性的“晒黑”痕迹。人们现在都已经普遍地认识到,过多地遭受紫外线辐射后容易引起皮肤癌和白内障。

现有的紫外线指数标准是指当太阳在天空中的位置最高时(一般是在中午前后,即从上午十时至下午三时的时间段里),到达地球表面的太阳光线中的紫外线辐射对人体皮肤的可能损伤程度。但这个标准无法做到实时提供当前时刻、小区域的日晒强度或者是预警 1 或 2 小时之内的紫外线辐射强度,这为人们的出行造成一定程度的困扰,早上中午和晚上日晒强度都有明显的区别,而在小区域的天气状况(如乌云、降雨等)也会影响当前的日晒强度,因此我们研究的则是当前或是预报未来一小时内的日晒强度,一般市民需要根据这些状况来决定自己是否

出行或者更换自己的着装，必要的时候需要擦涂防晒品。

对于 PM2.5 的监测亦是如此。无风状态下，大气层结稳定，PM2.5 浓度基本稳定，且与能见度基本呈反比关系。有风时，PM2.5 浓度瞬息万变，仅仅凭借国家气象对于省市区域内大范围 PM2.5 的监测，无法表现出当前时刻小区域内空气质量的变化。对于 PM2.5 预测的结果直接影响了市民的防护，长期累积下来，对市民的健康有极大的影响。

而大区域、大范围的降雨概率预测也会和一部分小区域的天气状况产生矛盾。武汉大学的校运会就是一个例子。天气预报称武汉市在校运会要举办的周六有雨，于是校运会延期了，但是出乎大家意料的是那个周六是大晴天。之后连续一周的阴雨天气让秋季校运会延成了冬运会，为了避免一拖再拖，武汉大学只得在一个阴雨的周六举办校运会。这样的降雨概率预报很大程度的影响了公众的出行安排问题。

总而言之，目前我国环境问题较为严重，一方面环境污染时刻威胁着人们的健康，另一方面一些地区的恶劣气候条件也时常引起自然灾害。但大部分公众获取环境信息的渠道单一，不及时，也不能准确地预报未来时段的环境变化走势；更为重要的是，公众接触到的气象、环境等信息多为当地有关部门基于本地区某几个观测站的数据对外统一发布，此类信息对于大部分小区域并不十分准确，有时偏差甚至会很大。

为了让更多用户享受到及时、准确的区域性气象、环境信息服务和预测，本团队研发出了一整套以互联网为载体，以传感器组网为手段，将互联网技术与环境信息综合监控结合起来的环境监测信息智能云服务平台，暂定名称为“爱环境”（iEnvironment）。

1.2 本项目研究内容

“爱环境”平台致力于打造定制化的小区域环境信息服务。本项目与武汉大学 WSN 实验室承接的国家 863 计划、973 计划子课题成果相结合，针对现阶段气象和环境服务在小区域不准确的问题，本项目基于小区域无线传感器网络时间加密采集的环境和气象监测数据，提供定制化气象和环境信息服务，包括但不限于太阳辐射实时信息和预测信息，实时环境监测信息和预测信息，降雨预警信息推送等。并通过自主开发的 APP 和网站，接入传感器网络监测数据并利用自主建立的

算法模型对数据进行处理，实现小区域气象环境信息精准服务，有效提升了区域气象和环境数据监测及预报的准确性，改善了预报的时间分辨率和空间分辨率，从而为行业增添新的活力。

第 2 章 “爱环境” APP

2.1 整体概述

“爱环境”（英文名：iEnvironment）APP 的 Android 版本采用 Google 公司 Android Studio 平台开发，现阶段开发基本完成。该 APP 可与当前市场上主流 Android 系统手机兼容（Android 3.0 以上版本均可运行）。

Android Studio 集成开发环境基于 IntelliJ IDEA，支持 C++编辑和查错功能，可以使得开发更加容易。

“爱环境”APP 主要采用 FragmentActivity 主体框架，并内嵌四大功能单元，分别为“天气”、“环境”、“时景”、“用户”模块。用户可通过点击 APP 界面下方的选项卡或者向屏幕左右滑动界面实现不同单元模块的切换。图 3.1 为 APP 主体结构框图。

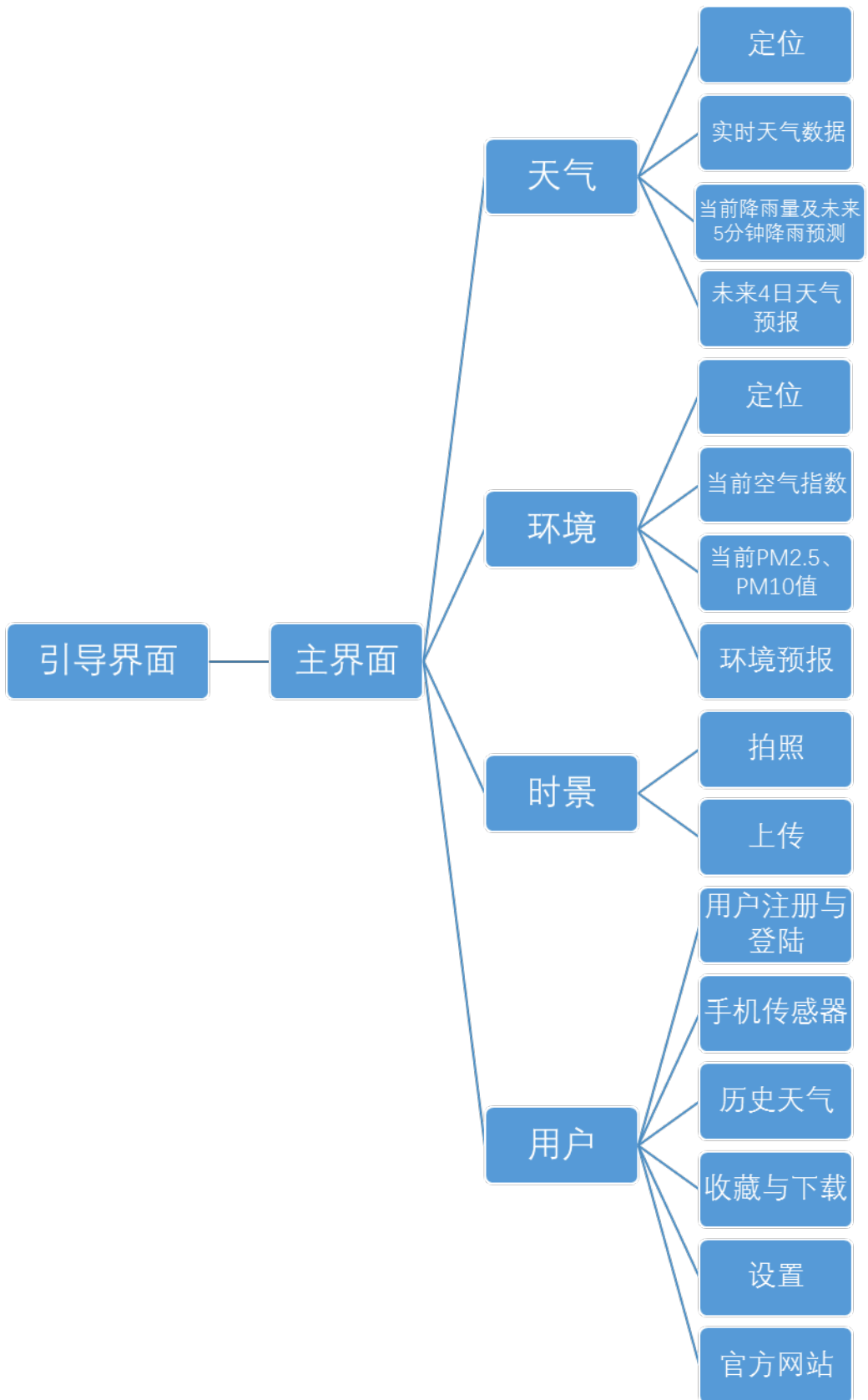


图 2.1 APP 主体结构框图

2.2 UI 设计

2.2.1 图标设计

APP 图标设计大方整洁，蓝色的背景符合 APP “环境” 的主题，两滴重叠水滴设计代表了实时和预测降雨，这一设计体现了 APP 中更精确的短时降雨预测之特色。图 2.2 为 APP 图标。



图 2.2 APP 图标

2.2.2 界面设计

天气信息界面主要有四部分组成，即顶部的菜单栏（显示定位信息、当前日期、更新时间等基本信息）、基本天气信息显示模块（显示当前温度、湿度、气压、降雨等）、实时降雨量和未来 5 分钟降雨预测概率点击模块（注册用户可点击按钮查看具体降雨数据）、天气预报模块（预报未来 4 天天气情况）。



图 2.3 天气信息界面

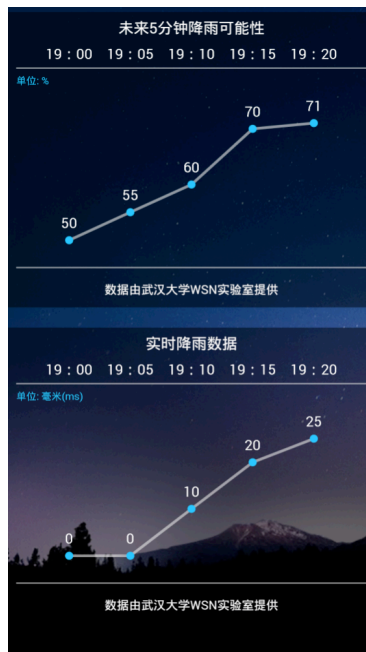


图 2.4 降雨预测与实时数据界面

环境信息界面主要包括当前空气指数，当前 PM2.5、PM10 值，环境预报等内容。用户可根据定位获取气象及环境等预报信息，根据实时数据和精准预报提示，在出门前做好防范准备。比如注重皮肤保养的女性可以关注未来一天内太阳辐射强度预测，即将出行的用户可以关注降雨可能性预测，关心健康的用户可以关注 PM2.5 相关信息等。



图 2.5 环境信息界面

“时景”界面使所有用户均可以通过 APP 上传图片或手机传感器数据至服务器，提高了用户对数据构建的参与度，提升了用户体验，将冰冷的数据与生动的图片对应起来，使用户更直观地了解实时实地的户外环境情况。



图 2.6 “时景”界面

用户界面主要实现用户注册于登陆功能、手机传感器实时数据与历史天气数据查看功能、收藏与下载功能、设置功能、打开官方网站功能等。



图 2.7 用户界面



图 2.8 手机传感器数据显示界面

2.3 功能实现

程序逻辑框图和外部接口图如下图所示：分为数据层、业务层和显示层。数据层的通信模块主要采用百度 API 和官网 API，程序调用 HttpClient 对象建立连接；定位模块采用多线程编程，开辟新线程实现 GPS 定位并返回定位结果；用户注册模块使程序实现对不同用户的权限设置（注册用户拥有查看具体实时、预测数据，查询过往数据等额外权限）。

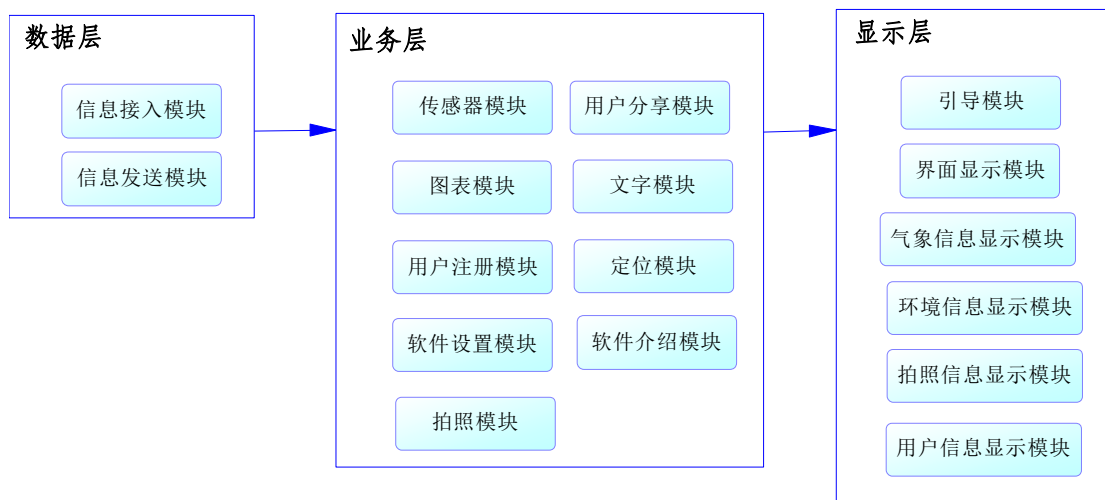


图 2.9 应用程序逻辑框图



图 2.10 外部接口图

第 3 章 “爱环境” 网站

3.1 基本设计概念和处理流程

“爱环境”网站基于数据库中的大量数据，为用户呈现出良好的用户体验。网站通过设置用户权限，给付费用户和普通用户展示不同的内容，付费授权用户可以查看完整的气象和环境数据及图表，而普通用户可以查看气象数据和环境未来走势预测。

此外，通过将网站数据库中的用户表与微信、QQ 等 SNS 社区互通，用户可以使用社交网站账号登录，节约了用户注册时间，也拓宽了网站的用户群体。同时，网站和 APP 共用用户资料，因此用户只需在 APP 或网站任意一个终端上注册付费即可享受全平台的付费服务。

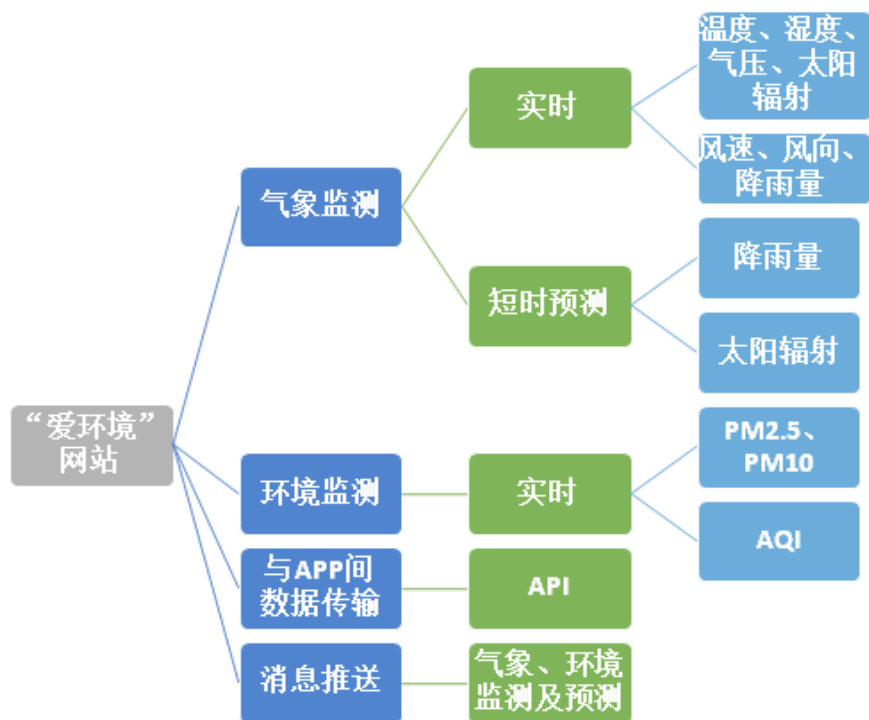


图 3.1 网站功能设计

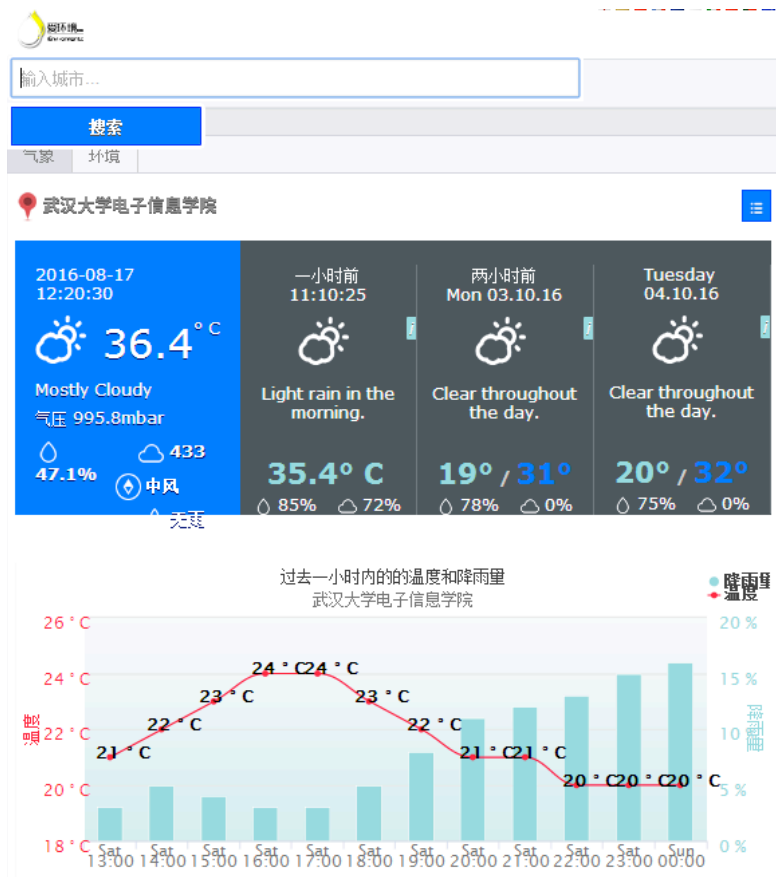


图 3.2 网站首页

3.2 数据库中表格的设计及传输

数据库和表设计如下：单独建立数据库 internet_eplus，由于气象数据和环境数据不是同步获取的，所以考虑建立两个表 qixiang（气象）和 huanjing（环境），作为气象和环境观测数据的处理表，在建立两个表 rainfall（降雨量）和 fushe（辐射），保存 5 分钟的预测数据；对四个数据表均开放访问权限，供服务器读取数据。qixiang 表里的变量为：ID、zhandian、airtemp、airhumi、airpre、fushe、windirection、windspeed、rainfall、time；huanjing 表里的变量为：ID、zhandian、PM2.5、PM10、AQI、time；rainfall_fore 表里的变量为：ID、zhandian、rainfall_5、start_time；fushe_fore 表里的变量为：ID、zhandian、fushe_5、start_time。各气象环境要素的等级划分标准参考文档《关于环境数据如何划分为等级的报告》和《风向标准》。

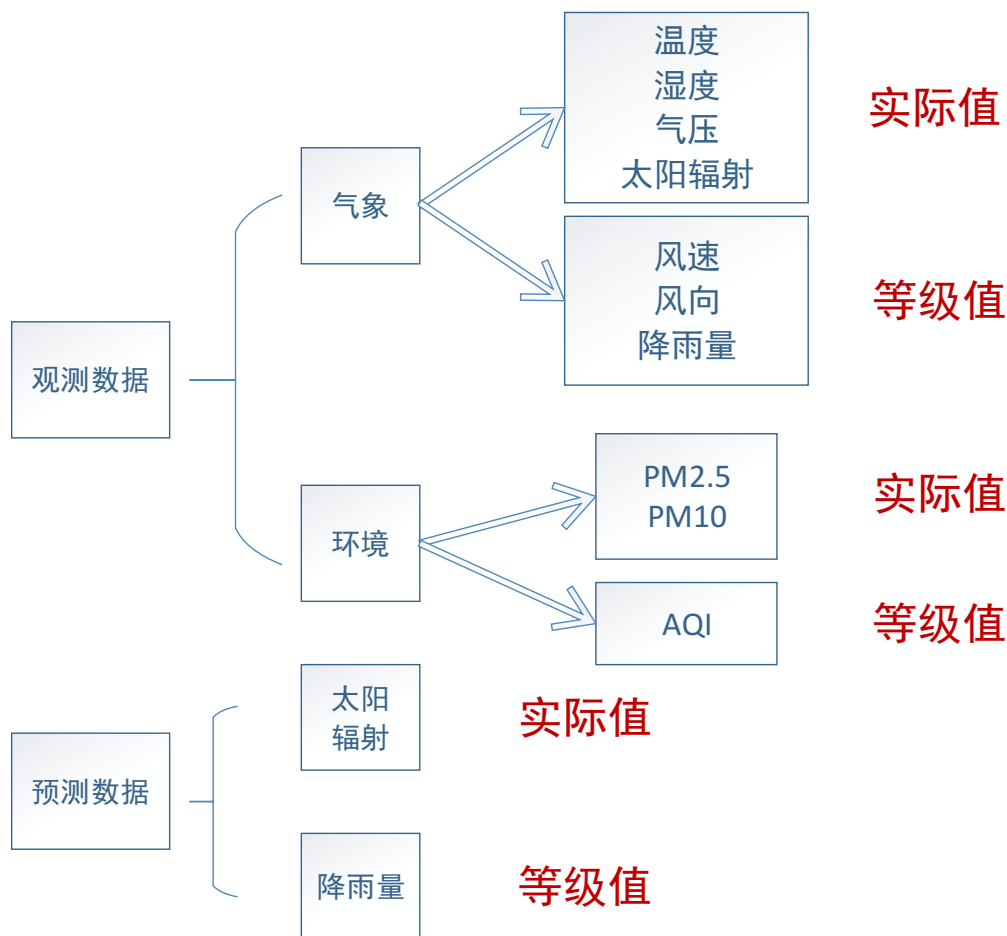


图 3.3 数据库表格变量设计

单独建立数据库 internet_eplus，由于气象数据和环境数据不是同步获取的，所以考虑建立两个表 qixiang 和 huanjing，作为气象和环境观测数据的处理表，再建立两个表 rainfall 和 fushe，保存 5 分钟的预测数据。

对四个数据表均开放访问权限，供服务器读取数据，表结构分别如下：

名	类型	长度	小数点	允许空值 (
▶ ID	int	11	0	<input type="checkbox"/>	🔑 1
zhandian	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
airtemp	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
airhumi	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
airpre	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
fushe	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
windiection	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
windspeed	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
rainfall	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
time	datetime	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

图 3.4 qixiang 表结构

名	类型	长度	小数点	允许空值 (
ID	int	11	0	<input type="checkbox"/>	1
zhandian	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
PM2.5	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
PM10	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
AQI	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
▶ time	datetime	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

图 3.5 huanjing 表结构

名	类型	长度	小数点	允许空值 (
ID	int	11	0	<input type="checkbox"/>	1
zhandian	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
rainfall_5	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
▶ start_time	datetime	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

图 3.6 rainfall_fore 表结构

名	类型	长度	小数点	允许空值 (
ID	int	11	0	<input type="checkbox"/>	1
zhandian	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
fushe_5	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
▶ start_time	datetime	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

图 3.7 fushe_fore 表结构

3.3 建站服务器选择

虚拟主机就是利用网络空间技术,把一台服务器分成许多的"虚拟"的主机,每一台网络空间都具有独立的域名和 IP 地址,具有完整的 Internet 服务器功能。网络空间之间完全独立,在外界看来,每一台网络空间和一台独立的主机完全一样。效果一样,但费用却大不一样了。由于多台网络空间共享一台真实主机的资源,每个网络空间用户承受的硬件费用、网络维护费用、通信线路的费用均大幅度降低。

云服务器又称为云计算服务器或云主机,是云计算服务体系中的一项主机产品。云服务器是一种类似 VPS 服务器的虚拟化技术。也可以理解是 VPS 的升级版。他与 VPS 还有所不同是,它是在一组集群服务器上划分出来的多个类似独立主机的部分,集群中的每台服务器上面会有云主机的一个镜像,当其中一台机器出故障时,可以自动跳转到其他机器上面去访问。所以理论上讲,只要不是所有的机器都出故障,就不会影响到云主机的访问。所以云主机在安全与稳定性方面比 VPS 更强大一些。

云服务器和虚拟主机都是通过云计算整合了高性能服务器与优质网络带宽,有效解决了传统主机租用价格偏高、服务品质参差不齐等缺点。

在项目前期,我们使用了虚拟主机,后来因为网站在虚拟主机运行存在一些

问题后，改用云服务器。

3.4 运行环境

服务器：服务器配置（基本要求）：双核 CPU、内存 2G 以上、硬盘 80G

网卡：10M/1000M Ethernet

客户机：

CPU：Inter Pentium E 2200 或 AMD Athlon 5000 及以上

内存：512M 以上

硬盘：8G 以上

网卡：10M/1000M Ethernet

外围设备：打印机 扫描仪

通讯设备：传真机

操作系统：WINDOWS2000/2003 Server IE4.0 SP1/NT SP4/2000/2003 SERVER SP4

数据库服务器：MySQL Server 5.5 WEB

服务器软件：IIS6.0+

客户端：WINDOWS 系统皆可

3.5 接口设计

3.5.1 用户接口

进入“环境信息服务平台网站系统”主页面，所有用户都可看到共享的环境、气象实时监测的情况。

已注册的用户输入账号和密码，只有输入正确才能进入定制化信息页面看到用户定制的信息。

3.5.2 外部接口

说明本系统同外界的所有接口的安排包括软件与硬件之间的接口、本系统与各支持软件之间的接口关系。

3.5.3 内部接口

模块间接口采用数据耦合方式，通过参数表传送数据，交换信息。

3.6 运行设计

3.6.1 运行模块组合

环境信息服务平台网站系统的所有模块在服务器启动的时候完成所有模块的加载工作，随时等候用户的调用。包括：注册、登陆、个人资料管理、环境与气象监测情况共享、环境与气象预测的趋势图、环境气象信息推送。

3.6.2 运行控制

- 1、在页面上，通过鼠标点击触发相应的操作。
- 2、在页面上，也可以通过 Tab 键、回车键等功能键完成某些特定的功能。说明每种运行模块组合将占用各种资源的时间。

3.7 系统数据结构设计

3.7.1 逻辑结构设计

主要包括各地的环境监测情况表、气象监测情况表、用户表。用 PHP 语言进行类别、继承等的设计。

3.7.2 数据结构与程序的关系

系统的数据结构由标准数据库语言 SQL 生成。

3.8 系统出错处理设计

3.8.1 出错信息

在用户访问没有权限的数据时，系统给出提示“对不起，您非法使用数据，没有权限”。而且用户的密码管理可以允许用户修改自己的密码。

3.8.2 补救措施

由于数据在数据库中已经有备份，故在系统出错后可以依靠数据库的恢复功能，并且依靠日志文件使系统再启动，就算系统崩溃用户数据也不会丢失或遭到

破坏，但有可能占用更多的数据存储空间。

3.8.3 系统维护设计

由于系统较小没有外加维护模块，因为维护工作比较简单，仅靠数据库的一些基本维护来实现对网站的维护。

3.9 存在的问题及改进方法

输入 `www.environment.com.cn` 进入网页，根据网页显示的内容进行代码的调试。在刚开始的几次调试里，打开网页的速度非常慢，平均 10 分钟以上，在我们查找了代码里可能拖慢运行的因素后，找到了一个网站模板里的访问国外的 API，将其修改后，打开网页的速度变为 2 分钟内，最快时可达到 1 分钟内打开。

第 4 章 总结与展望

4.1 项目获得的成果

成果类型	名称	状态
软件著作权	“爱环境” Android 实时空气质量信息展示与实景图片共享软件	审核中
软件著作权	Android 气象数据接入与可视化软件	审核中
软件著作权	气象与空气质量观测数据及降雨预警实时发布 Web 平台	审核中
竞赛获奖	武汉大学自强杯大学生创新创业竞赛	校三等奖
竞赛获奖	武汉大学暑期实践大赛	校二等奖
竞赛获奖	武汉市“互联网+”大学生创新创业大赛	全国 30 强

表 4.1 项目成果

4.2 研究展望

“爱环境”平台致力于打造定制化的小区域环境信息服务。本项目与武汉大学 WSN 实验室承接的国家 863 计划、973 计划子课题成果相结合，针对现阶段气象和环境服务在小区域不准确的问题，本项目基于小区域无线传感器网络时间加密采集的环境和气象监测数据，提供定制化气象和环境信息服务，包括但不限于太阳辐射实时信息和预测信息，实时环境监测信息和预测信息，降雨预警信息推送等。并通过自主开发的 APP 和网站，接入传感器网络监测数据并利用自主建立的

算法模型对数据进行处理，实现小区域气象环境信息精准服务。

暑假期间，我们团队在武汉大学完成了系统的进一步的模拟和测试，在校内布设传感网络节点，并在实验室接收来自节点的监测数据，在后台对数据库进行同步，并在 APP 端接收数据。

结题阶段，本项目完全达到预期目标，实现了系统框架的基本构建，完成了传感器->后台服务器->APP/网站的数据流，成功实现从 APP 和网站上查看实时数据和预测信息。在结题以后的时间里，我们将继续专注于与项目相关课题，在创新上力求突破，实现平台结构的进一步优化，以及新功能点的开发。

参考文献

- [1] 张敏艳. EXCEL 在空气质量指数计算及环境空气质量分析中的应用[J]. 科技传播, 2014, 16:227-229.
- [2] 潘本锋, 宫正宇, 王帅, 郑皓皓. 环境空气质量指数在应用中存在的问题及建议[J]. 中国环境监测, 2015, 01:64-67.
- [3] 杨雪. 浅谈环境空气质量新旧标准的差异 [J]. 科技信息, 2013, 15:431+480.
- [4] 付晓燕. 我国环境空气质量标准发展及现状 [J]. 环境与可持续发展, 2014, 03:41-43.
- [5] 倪冬梅, 倪丽. 环境空气质量指数实时报的 Excel 软件计算 [J]. 绿色科技, 2016, 04:91-94.
- [6] 环境空气质量指数(AQI)技术规定(试行) [J]. 中国环境管理干部学院学报, 2012, 01:44.

致谢

在本项目将要结题之际，我们向本项目的指导老师致以诚挚的感谢，本论文是在导师卜方玲副教授的悉心指导下完成的。导师渊博的专业知识，严谨的治学态度，精益求精的工作作风，诲人不倦的高尚师德，严以律己、宽以待人的崇高风范，朴实无华、平易近人的人格魅力对我影响深远。不仅使我树立了远大的学术目标、掌握了基本的研究方法，还使我明白了许多待人接物与为人处世的道理。

同时卜方玲老师会定期聚集项目组成员进行科研进展及问题讨论例会。并安排从事相近研究方向的研究生对本项目组进行科研前的基本课程讲授和基本技能指导，使得本组成员能够较快的进入科学研究状态并动手参与工程实践。另一方面，科研导师也在项目组成员的学业培养中倾注了极大的精力，尤其是在如何把握大学生活，如何学好电子信息类专业上给予了极大的帮助。

通过项目的完成，使我能够更系统、全面地学习有关无线传感器网络等新型的、先进的前沿理论知识，并得以借鉴众多专家学者的宝贵经验，这对于我今后的工作和我的学业，无疑是不可多得的宝贵财富。感谢在整个项目期间和我们密切合作的同学，和曾经在各个方面给予过我帮助的伙伴们，在此，我们再一次真诚地向帮助过我的老师和同学表示感谢！