

基于 Google Maps 的大理烟叶原料基地管理系统设计与实现

王洪云¹, 张久权^{2*}, 杨德海¹, 杨玉标¹, 陈刚², 陈爱国²

(1. 红塔集团大理卷烟厂, 云南 大理 671000; 2. 中国农业科学院烟草研究所, 青岛 266101)

摘要: 为了加快烟叶生产信息化和品牌导向型建设, 提高烟叶原料基地管理效率, 通过收集整理云南省大理州气候、土壤、烟叶质量等信息, 采用 Google Maps 和数据库等技术, 在红塔集团大理卷烟厂建立了原料基地信息管理系统。该系统可以将多年的历史数据, 经过综合分析后以各种统计图表的形式展示出来, 也可以根据地点在 Google map 上进行查询和实时显示。该系统运行稳定、操作简单、扩展性好, 能通过手机进行操作, 是烟区工作人员和烟农非常有用的决策辅助工具。

关键词: 烟草; Google Maps; 信息; 数据库; 基地

中图分类号: S572

文章编号: 1007-5119 (2012) 01-0085-06

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5119.2012.01.019

Design and Implementation of Tobacco Leaf Production Management System in Dali Using Google Maps

WANG Hongyun¹, ZHANG Jiuquan^{2*}, YANG Dehai¹, YANG Yubiao¹, CHEN Gang², CHEN Aiguo²

(1. Dali Cigarette Factory of Hongta Tobacco Group, Dali, Yunnan 671000, China; 2. Tobacco Research Institute of CAAS, Qingdao 266101, China)

Abstract: In order to reinforce the informatization and brand orientation construction of tobacco production, and increase tobacco raw material efficiency, a web based tobacco production leaf information system was designed and implemented by using Google Maps API and database management system in Dali, Hongta Tobacco Group. The system integrated the historical climate, soil, tobacco leaf and other data, which can be displayed in various forms of statistical charts and Google maps. The system is stable, easy to use, and extendible, and contains mobile phone module, which is great software for tobacco production management.

Keywords: tobacco; Google Maps; information; database; base

经过近 20 年的快速发展, 我国烟草行业信息化建设取得了可喜成绩, 一系列烟草信息系统相继推出, 在自动化办公、专卖证件管理、物流管理、财务、烟叶收购等领域的应用十分普遍^[1]。目前在卷烟工业上比较成熟、应用广泛的系统较多, 如郑州烟草研究院的烟草工业数据库 (包括烟叶主要化学成分分析、卷烟产品品质及设计分析、烟草及烟气成份分析、卷烟烟气分析、香精香料等数据库); 厦门海晟信息技术有限公司推出的烟叶信息管理基础软件; 贵州开发的集网络、办公、烟叶生产及购销、烟叶复烤加工及销售、卷烟生产及购销于一体的金叶管理信息系统等。但在烟草农业方面, 烟

草信息化建设相对落后。许多学者在这方面也进行了有益的尝试, 如, 鲁韦坤等^[2]利用 3S 技术, 在云南昭通市建立了现代烟草农业示范区规划信息系统; 施伟平等^[3]在福建构建了农村信息机并成功应用到烟叶生产信息化中。严伟才等^[4]综合运用人工智能、多媒体、GIS 技术和专家群经验, 成功开发出皖南地区优质烟叶栽培管理专家系统 MESTCM。陈杰等^[5]构建了基于 Web 的烟草专家系统, 任民等^[6]开发了烟草种质资源在线共享系统, 李一山等^[7]开发了基于 ASP.NET 的优质烤烟生产技术咨询系统, 等等。这些无疑对烟草农业科技创新和技术推广起到了积极作用。

基金项目: 云南中烟工业公司项目“大理优质特色烟叶质量保障体系研究”(2009YL02-2); 国家烟草专卖局项目“大理特色优质烟叶开发”(110200902033)

作者简介: 王洪云, 男, 高级工程师, 主要从事烟叶原料生产和工艺质量研究。E-mail: ydh870@hongta.com。*通信作者, E-mail: joezhang85@126.com

收稿日期: 2011-12-20

国家烟草专卖局提出“一基四化”的发展目标,其中包括“信息化管理”,实现传统烟叶生产向现代烟草农业转变。为加快红塔集团品牌导向的原料基地建设,充分体现信息化建设在提升卷烟品牌中的价值,为烟叶生产和管理人员提供科学、直观、实用的决策辅助信息平台,提高烟叶生产综合管理效率,特设计和实现了大理烟叶原料基地管理系统。

1 系统设计

1.1 设计目标和要求

系统设计基本要求(1)能够基于 Google Maps 进行在线定位和属性查询,进行简单的数据分析和统计,并将结果直观地在地图上或通过各种图、表展示出来;(2)具备详实、完善的专家知识库管理功能,方便用户获取专家知识;(3)易学易用,烟技人员和烟农经过简单培训后就能够全面掌握所有操作;(4)利用手机小巧便携的特点,将部分功能移置到手机上,实现实时移动办公;(5)系统实用性好、扩展性强,如可自动增加字段、数据录入灵活多样,系统架构留有模块接口,以便满足日益增长的业务需求,系统可灵活集成到第三方系统中;(6)数据安全性高,有数据备份与恢复功能;(7)系统稳定性好,容错能力强,用户误操作的应对机制完备,系统数据结构合理;(8)系统安装维护和使用方便,无需专业人员操作等。

1.2 系统技术选型

1.2.1 地图解决方案 Google Maps 是 Google 公司发布的数字地图,主要由卫片和航片组成,公司拥有自己的卫星,地图清晰、更新及时、免费提供给全世界使用,这样就节约了购买或制作航片、卫片或地图的大量成本。本系统采用 Google Maps 作为地图底图,这样能够充分利用 Google 的免费在线地图快速得到最新的卫星、地形和矢量地图等多种高质量的地图服务,可以将用户的专业应用快速集成到 Google Maps 中,从而获得专业级的网络 GIS 应用系统^[8]。2005 年 Google 公司推出的 API 地图应用接口函数库,使普通用户能够利用 Google 地

图免费自行开发 GIS 软件^[9]。Google Maps API 包括 JavaScript API 和 Maps API for Flash,提供了基于 Google Maps 的交通、卫星影像、地形 3 种地图模式的各种层面的调用和扩展接口,目前的最新版本是 3.0,提供了普通 PC 机和手机软件接口^[10]。Google Maps API 中最重要的类是 GMap,它表示地图对象,用户可以在网页使用 GMap 的实例^[11]。API 开发包提供给用户的动态函数库让开发者可以为每个实例提供一些指定的事件,并利用静态方法 GEvent.addListener 或 GEvent.bind 监视这些事件^[11]。使用时,用户通过 <http://code.google.com/apis/maps/signup.html> 申请一个 API Key,输入服务器所在的网址,得到 Key 后就可以免费使用 Google 公司提供的地图服务^[9]。

1.2.2 应用服务器 选用微软的 IIS 作为应用服务器,该系统的优点是性能稳定,扩展性好,支持负载均衡,与 Windows 系统 100%兼容等。

1.2.3 数据库 本系统采用了微软的 SQL Server 2005,该产品是微软主推的数据库引擎,其优点包括可用性与扩展性强,安全性高,稳定性好,与本系统有完美的耦合性,保证系统稳定并具有无限可伸缩性与高可用性,升级简单,能大大节省基础设施成本,且提供开放的、全面的和集成的信息管理方法。该数据库完全能满足本系统的要求。

1.2.4 .NET 框架 在 .NET 框架下进行开发,具有很大的优势,如 .Net 支持跨语言(20 多种程序语言)、跨平台(Windows, Linux 和 Unix 等),安全性高等。 .Net 通过对 HTTP, XML, SOAP, WSDL 等 Internet 标准的强劲支持,能提供在异构网络环境下获取远程服务,连接远程设备,交互远程应用的编程界面。

1.2.5 浏览器/服务器模式 即 Browser/Server 模式,简称 B/S 模式。在该模式下,大部分处理在服务器端进行,客户端只需要浏览器即可。客户端浏览器通过网络协议向服务器发送提交请求,Web 服务器识别出 HTTP 请求并直接实现提交请求的处理,然后自动执行脚本,完成与后台数据库模块处理。

最后将结果集数据返回给客户端浏览器，并生成相应的 HTML 界面^[12]。B/S 模式大大简化了客户端电脑载荷，减轻了系统维护与升级的成本和工作量，方便了用户的使用。

1.3 系统架构

整个系统架构见图 1。采用三层体系结构，分别为表示层、业务逻辑层和数据访问层。客户端页面呈现 Aspx 及 Html 代码，通过 Google Maps API 接口，调用相应的地图，在页面嵌入 Google Maps。客户对页面进行操作时，JavaScripts 调整页面布局及样式，C#事件处理程序实时相应客户端请求，或 Ajax 异步请求数据，局部刷新页面。用户不同的操作或请求，均交与封装好的不同的实体类及其相应的业务逻辑处理函数处理。与数据库的交互，均由专门的数据访问层代码来处理，并将结果提交给上层调用者。最后处理结果以 Ajax 局部刷新或展示新页面的形式传回客户端。基地，样品，用户等物理概念均抽象提取并封装为实体类，有其各自的不同属性和行为，实现面向对象设计原则。手机端的

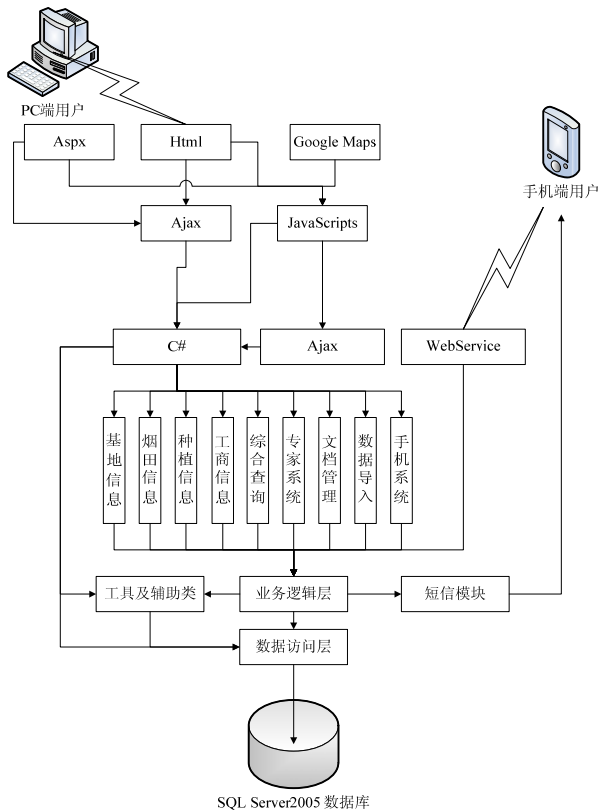


图 1 系统架构

Fig.1 System architecture

操作，均通过 Web Service 服务，实现跨平台的交

互。用户的操作，由 Web Service 服务调用相关的业务逻辑处理函数处理。

1.4 数据库设计

数据库系统仍然采用了传统的关系型数据库模式。在进行设计时，最重要的是要理清实体对象以及他们之间的关系，进行数据建模，画出实体 (Entity) - 关系 (Relationship) 图 (E-R 图)^[13]。根据 E-R 图，按照数据库设计的通用规则，就能很容易地确定所需的表以及各个表的字段。最后，要对这些表和字段采用范式规则进行优化，以减少冗余。表及其字段之间的关系，要尽量满足第三范式 (Third Normal Form)，最好采用 Boyce-Codd 范式^[13]。按照这些原则，我们通过数据建模得出了 E-R 图 (图 2)。主要实体包括县公司、烟站、烟叶种植基地、采样点、品种、烟叶样品、土壤样品、种植规划、工商交接等。这些实体包含一个和多个属性。主要关系包括种植、属于、采购、采集、分析、位于等。通过这些实体和关系，一共建立了 40 个表。表主要包括基地基本信息、县镇村，烟站、气象、烟田，品种，采样点、烟叶样品、化学成分、农药残留、评吸结果、外观质量、物理特性、烟气成分、致香成分、土壤样品、种植区域规划、收购计划等。

2 主要功能与实现

考虑到用户群除了烟叶生产和基地管理人员以及决策者外，还包括广大烟农，设计时就突出了界面的通俗易懂、直观、易操作等特点。

系统包括前台查询展示和后台管理两大模块。前台页面浏览部分为方便用户以数字地图和图表的形式查询和展示，主要包括基地管理、烟田管理、种植管理、工商管理以及其他模块等 (图 3)。

2.1 基地管理

包括基地信息管理和烟站信息管理 2 个子模块。通过定点查询，显示基地信息，如基地名称、种植地类型、基地总面积、基地宜烟面积、建立时间、种植地地点、联系人等。

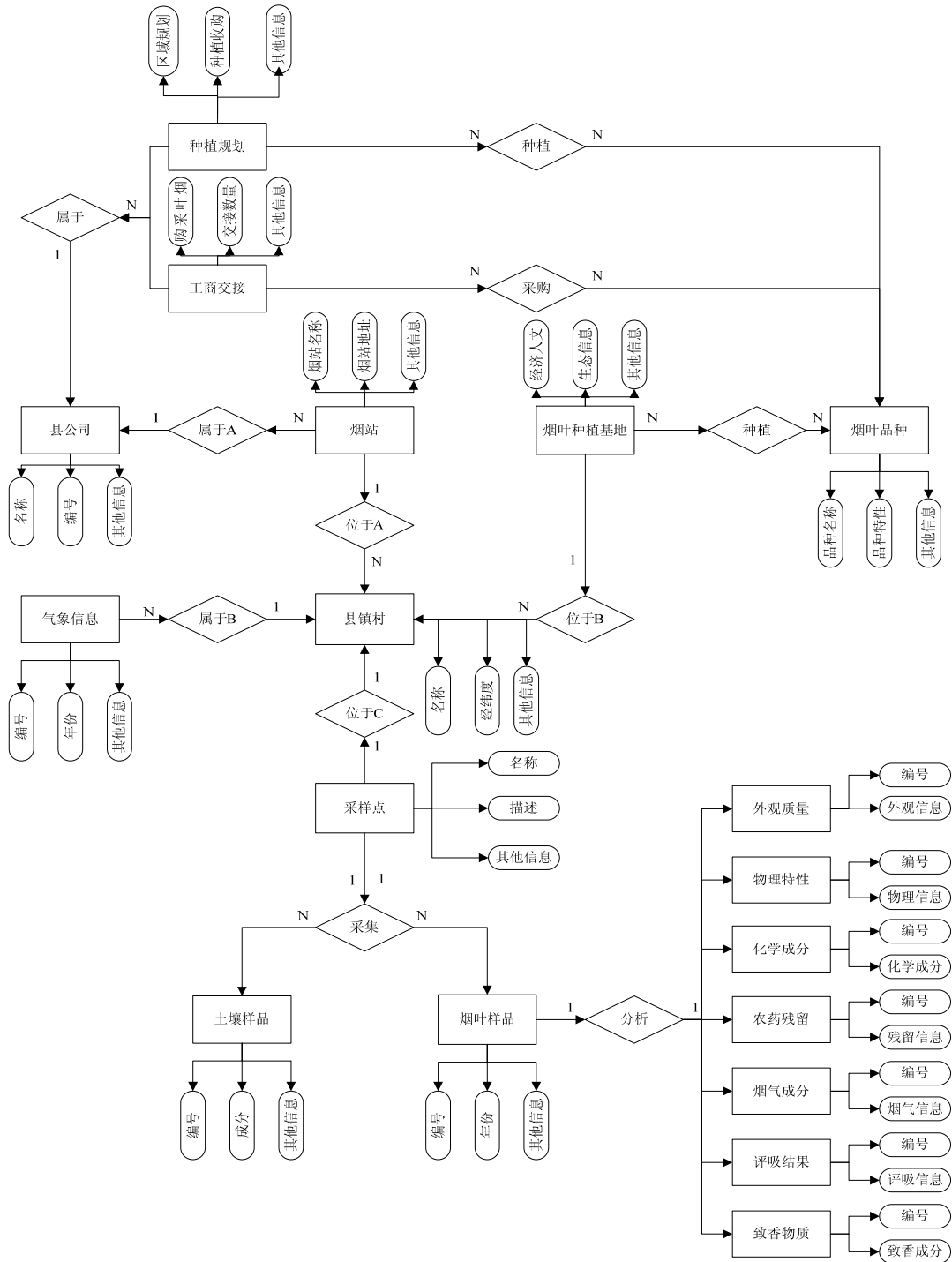


图 2 E-R 图

Fig. 2 E-R diagram

算法示例 :

1. 查询内容绑定实时状态表供查询字段。
 2. 按照用户选择的查询内容, 为条件绑定不同的运算符。调用 `protected void showcercat(string numornot)` 方法实现。
 3. 点击“执行查询”将生成的 SQL 语句通过调用 `protected void showcercat(string numornot)` 方法实现。
- ```

/// <summary>
/// 根据查询语句, 返回符合条件的泛型列表
/// </summary>
/// <param name="querystring"></param>
/// <returns></returns>

```

```

protected List<QJY.Model.EN_YTJCZL>
writetableonlabel(string querystring)
方法查询数据库数据。

```

4. 查询结果通过 `protected void addmapcontrol(List<QJY.Model.EN_YTJCZL> listone)` 方法显示在界面上。
5. 为 Marker 绑定单击 (Click) 事件, 事件中调用页面的 `[System.Web.Services. WebMethod]public static string infowindowneed(int id)` 方法, 传递具体实时管理的编号 (ID) 得到相关信息, 显示在下面的隐藏信息里。

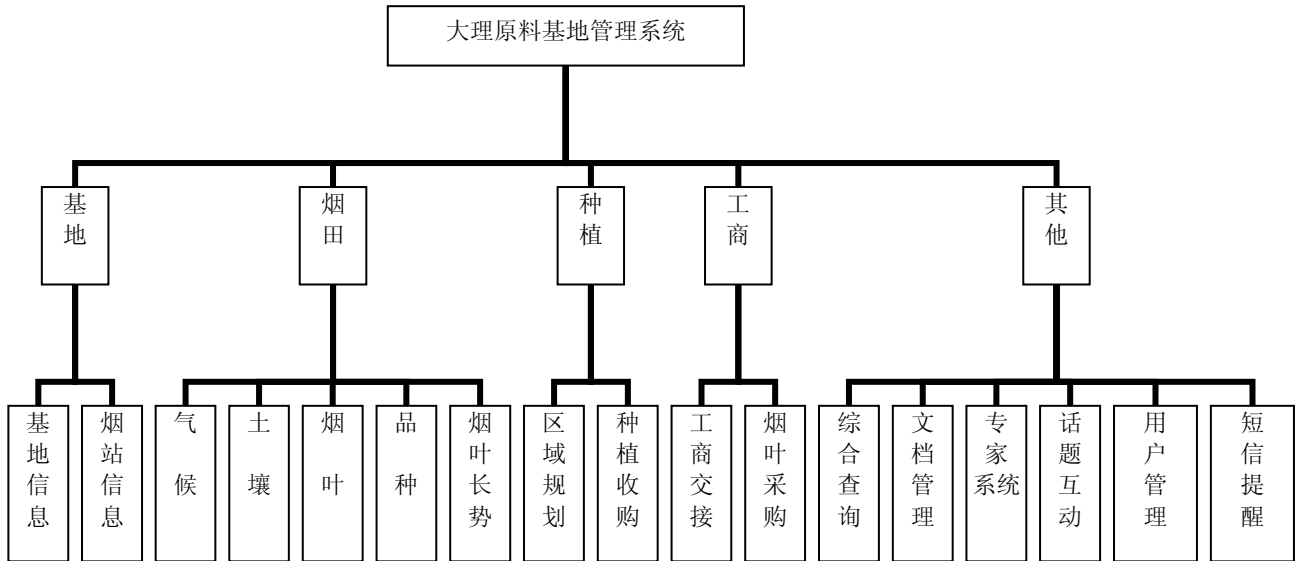


图 3 系统功能模块

Fig. 3 System functions

### 2.2 烟田管理

2.2.1 气候资料 用户可以在地图上直接看到实时的气象示意图，气象数据自动从互联网获取。实时查询当地的天气情况，并同历史数据进行比较，发现异常天气并及早采取措施。涉及的主要字段包括大田期月均温、日照时数、伸根期降水量、旺长期降水量、成熟期月均降水量、成熟期昼夜温差、大田期月均降水、成熟期相对湿度、成熟期均温、大田期温差、无霜期等。可以进行年度间统计分析，趋势线分析，统计图表显示等。

2.2.2 土壤样品 通过地图或主要字段检索获取土壤样品数据。涉及的主要数据字段包括样品编号、所属烟站、农户名称、取样地点、取样人、土壤类型、取样年、取样月份、pH、有机质、碱解氮、速效磷、速效钾、速效硫、有效硼、水溶性氯、有效钙、有效镁、有效铜、有效锌、有效铁、有效锰、有效铝、砷、镉、硒等。可以按年度绘制土壤养分含量变化和分布图。

2.2.3 烟叶样品 主要包括烟叶样品化学成分、外观质量、物理特性、评吸结果、烟气成分数据等。涉及的主要数据字段如取样地点、烟碱、总氮、总糖、还原糖、淀粉、钾、氯、糖碱比、氮碱比、钾氯比、醚提物、身份、结构、成熟度、平衡水分、含梗率、填充值、拉力、厚度、单叶质量香气质、

香气量、浓度、杂气、劲头、刺激性、余味、燃烧性、灰色、香型、透发性、质量档次、建议用途、烟气总粒相物、烟气烟碱、烟气水分、烟气焦油、烟气一氧化碳、烟支均重、平均吸阻、抽吸口数等。

2.2.4 烟田长势 查询和管理基地大田烟叶长势、病虫害发生情况等。基地或烟站工作人员利用数码相机或手机，在烟田实时采集烟叶长势图片，手机系统自动将现场图片上传到系统中。上传时将烟田的位置信息、相关情况一并发送到中心服务器，相关管理人员便可以实时查看并分析处理，同时将结果反馈给基地烟站工作人员，及时给烟农提供决策或指导信息。上传的手机信息也可以与系统的专家知识库进行比对，包括文字和图像资料，提供决策参考。

### 2.3 种植信息

本系统为客户提供良好的种植区域规划、种植及收购计划、区域种植规划、收购计划等规划等。涉及的字段包括年份、品种、烟站、村委会、种植面积、合同量、指令性收购量、出口备货量、种植面积、计划收购量、合同签订户数等。

### 2.4 其他功能

2.4.1 项目文档管理 在项目的执行过程中，除了会产生大量的、能够被数据库收集的数据外，还会产生许多文档，这些文档也需要进行系统管理。参

照 Windows 的文件管理系统,开发了该模块,供基地相关的科研项目人员使用。

2.4.2 知识专家系统 将病虫害防治、专家诊断等建立专业知识库,供烟技人员和烟农使用。可灵活的实现文字、图片等信息的即时查询。此模块可级联到烟叶生产管理模块中。

2.4.3 在线互动平台 主要包括在线留言系统和手机短信系统。前者允许烟农或烟技管理人员在系统中留言,系统会自动将留言信息适时地发送给相关人员,相关人员处理后,反馈给留言人员;利用手机短信系统,授权用户可以在系统中快速发送手机短信,既可发送到特定的手机号码,也可发送到通讯组,即群发短信。

### 3 运行环境

本系统需要的硬件运行环境要求不高,对服务器的基本要求包括:双核 Xeon1.6 G CPU 2G DDR2 内存。对于客户端 PC 机,要求 1.8G P4,内存 1G。如果用手机作为客户端,需要 3G 手机。

服务器软件环境包括 Windows Server 2003 操作系统,微软 SQL Server 2005 数据库系统,微软 IIS 5.0 或以上,.NET FrameWork 4.0 框架;客户端 PC 机软件环境:Windows 2003/XP/Vista/Win7 操作系统,IE 7 浏览器,若浏览器使用 IE8 必须在兼容模式下使用;客户端手机环境需要 windows mobile 5 及以上版本手机系统。网络环境要求:服务器建议百兆专线;PC 客户端普通互联网接入。

### 4 结 语

利用 Google Maps 和数据库等技术,在云南大理成功设计和实现了原料基地信息管理系统网络版平台,为烟叶生产基地管理人员和烟农提供了很好的决策工具。利用 Google Maps 进行地理信息系统方面的软件开发,可以在很大程度上节省开发和

地图更新成本。该系统还需要进一步经过生产实践的不断检验,在使用过程中不断完善,提高系统的可用性和鲁壮性。

#### 参考文献

- [1] 杨祝军,阚宏伟,韦建玉. 中国烟草农业信息化发展思路[J]. 广东农业科学, 2009(9): 228-230, 243.
- [2] 鲁韦坤,黄韡,黄中艳,等. 3S 技术在昭通市现代烟草农业示范区规划信息管理中的应用[J]. 中国烟草学报, 2010, 16(3): 72-75.
- [3] 施伟平,沈少君,杨志杰,等. 农村信息机的构建及其在烟叶生产信息化中的应用[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(5): 62-66.
- [4] 严伟才,黄义德,王敬儒,等. 安徽省皖南地区优质烟叶栽培管理专家系统的研究[J]. 安徽农业科学, 2004, 32(4): 772-774.
- [5] 陈杰. 网络化烟草栽培专家系统和烟区土壤资源 WebGis 开发[D]. 武汉:华中农业大学, 2005.
- [6] 任民,张兴伟,张久权,等. 烟草种质资源在线共享系统的开发应用[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(4): 51-55.
- [7] 李一山,洪丽芳,付利波,等. 基于 ASP.NET 的优质烤烟生产技术咨询系统[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(4): 56-60.
- [8] 王振华,吴海涛. 基于 Google Maps API 的旅游特色数据库的设计与实现[J]. 计算机与数字工程, 2011, 39(6): 186: 189.
- [9] 张谷丰,朱叶芹. 应用 Google Map A P I 建立病虫实时发布系统[J]. 中国植保导刊, 2009, 29(6): 13-15.
- [10] Google. Google Maps API [EB/OL]. [2012-02-20]. <http://code.google.com/apis/maps/>.
- [11] 陈新国,操文建,邹红梅. 基于 GoogleMap 的水文测站信息管理系统研究[J]. 人民长江, 2009, 40(4): 63-65.
- [12] 陈园园,简季,杨武年,等. Google Maps 组件二次开发与应用[J]. 地球信息科学, 2008, 10(6): 770-775.
- [13] Ramez E, Shamkant B N. Fundamentals of database systems[M]. 4th ed. New York: Addison Wesley, 2004.