

彭程, 吴华瑞, 黄锋, 等. 农产品市场行情信息的网络地图可视化方法[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(5): 363-367.

# 农产品市场行情信息的网络地图可视化方法

彭程<sup>1</sup>, 吴华瑞<sup>2,3</sup>, 黄锋<sup>4</sup>, 秦向阳<sup>1</sup>, 顾静秋<sup>5</sup>

(1. 北京市农林科学院, 北京 100097; 2. 国家农业信息化工程技术研究中心, 北京 100097;  
3. 农业部农业信息技术重点开放实验室, 北京 100097; 4. 北京工业大学计算机学院, 北京 100124;  
5. 北京农业智能装备技术研究中心, 北京 100097)

**摘要:**运用富客户端和 WebGIS 技术, 研究农产品价格信息的网络地图可视化方法。首先将垂直搜索引擎抓取到的农产品价格信息进行去重和规范处理, 分别使用通用地图服务和正向最大匹配算法对农产品价格数据进行地理位置匹配; 然后分别以百度地图 API 和 ArcGIS API for Flex 为例, 基于 JavaScript/Ajax 和 Flex 2 种技术研究农产品市场行情信息的地图可视化方法, 实现对全国省市的农产品价格与类别等文本信息在空间地图上不同颜色和符号的标注与渲染, 动态生成等级地图、柱状专题地图等, 为用户提供直观形象的农产品价格变化的空间分布规律和时间变化规律; 最后总结了 2 种方法的优缺点, 与传统 WebGIS 相比, 基于富客户端的 WebGIS 具有浏览速度快、可视化效果好、交互强的优点, 为农产品市场行情信息的智能化可视化分析和挖掘提供了可行的解决思路。

**关键词:**农产品; 市场行情; 价格信息; 标准化处理; WebGIS; 地图可视化; 富客户端; Flex

**中图分类号:** S126 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)05-0363-04

随着市场经济的快速发展, 我国农产品市场信息瞬息万变。虽然目前已有大量的农产品市场信息服务网站, 但是市场行情信息大多是 HTML 格式的表格、文本或统计图, 表现形式枯燥单一, 内容不够直观, 并且常局限于某一行政区范围, 难以有效地开展辅助分析<sup>[1]</sup>。因此, 有必要提供直观易用的可视化的农产品市场行情信息服务和分析工具, 帮助政府、企业和农户等实现对农产品市场行情信息的分析决策。

WebGIS 是运行在 Internet 上的地理信息系统, 其最大特点是在空间框架下实现图形、图像数据与属性数据的动态连接, 提供可视化查询和空间分析的功能, 因而能够满足农产品市场行情信息动态变化的特点和网络传输、查询统计和地图可视化的要求。富客户端是下一代的网络应用程序, 基于富客户端的 WebGIS 表现力丰富, 人机交互能力强, 拥有丰富的用户体验<sup>[2]</sup>。

本研究拟探讨 WebGIS 和富客户端技术在农产品市场行情信息服务中的应用价值, 研究农产品价格数据的空间化方法及基于富客户端的网络地图可视化表达方法, 实现农产品价格的动态专题地图的制作和网络发布, 从而为农产品价格信息的管理和分析提供可视化、智能化的工具。

## 1 农产品市场行情数据的空间特征分析

目前网络上采集到的农产品市场信息主要包括农产品品

种、批发市场、价格、日期等, 传统的市场行情分析方法侧重于基于时间序列的价格波动分析, 其表达方式通常是统计图表, 如折线图、柱形图等, 这种表达方式强化了价格的时间特征, 却掩盖了其地理位置信息。农产品有明显的地理特征, 其价格也与地理位置有关, 来自不同产地和在不同地区销售的同品种农产品价格差别都很大。特别是随着我国市场的逐步开放, 农产品价格传递迅速, 因此, 农产品市场行情信息需要从多尺度的地理范围去分析, 如省级、地区级, 而不局限于某一个行政区。

## 2 农产品市场行情数据预处理与空间化

### 2.1 数据获取

首先, 采用本单位具有自主知识产权的农村信息自动化采集处理引擎, 对农产品市场信息进行 Web 信息抓取, 获取权威网站的农产品价格信息, 如农业部的中国农业信息网、商务部的百家农产品市场信息服务平台、金农网、食品商务网等。

### 2.2 数据预处理

由于目前我国农产品价格的信息采集没有统一的标准和格式<sup>[3]</sup>, 因而从网络上抓取到的价格信息存在数据冗余、批发市场、品种名称等不统一的问题。如表 1 所示, 马铃薯和土豆实际是一类产品, 北京新发地农副产品批发市场、北京新发地农副产品批发市场信息中心代表的是同一市场, 这种命名的不一致使得出现了重复记录, 并且部分记录无法正确与相应的空间位置进行匹配, 因此有必要对采集到的数据进行规范处理, 包括计量单位、市场名称、品种名称的统一。通过建立价格标准化处理规则、农产品品种标准化处理规则、市场名称标准化处理规则、日期标准化处理规则, 将各种来源网站的抓取信息转换成统一的数据名称和格式, 然后将冗余数据去重, 在数据入库前完成 Web 抓取数据的规范化处理, 从而改善数据质量, 并使之适应地图可视化的要求。

收稿日期: 2013-09-06

基金项目: 国家科技支撑计划(编号: 2011BAD21B02); 北京市科学技术委员会项目(编号: D121100003212003); 北京市自然科学基金(编号: 4122034)。

作者简介: 彭程(1981—), 女, 安徽六安人, 博士, 副研究员, 主要从事农业智能系统、空间数据分析与可视化的研究。E-mail: pengc@nrcita.org.cn。

通信作者: 吴华瑞, 博士, 研究员, 主要从事村镇数字化、农业智能系统研究。E-mail: wuhr@nrcita.org.cn。

表 1 冗余的农产品价格数据

品种	批发市场	价格	单位	日期 (年-月-日)
土豆	北京新发地农副产品批发市场	1.0	元/kg	2013-08-07
马铃薯	北京新发地农副产品批发市场信息中心	0.9	元/kg	2013-08-08

2.3 数据的地理位置匹配

农产品批发市场虽然有名称,但其地理位置隐含在文本信息中,不能定位在地图上,需进行地址匹配,有 2 种方法:一是根据农产品批发市场的名称直接在通用的地图服务上搜索,获得市场的地理坐标,在地图上对应的可视化对象为批发市场的空间点要素;另一种是构建行政区划库,根据市场名称

进行匹配。农产品批发市场名称一般按省级名称+地市级名称(+县级名称)+市场名称即按照行政区域从大到小的顺序编排<sup>[4]</sup>。据此建立省级和地级市的二级行政区划名称字典,采用正向最大匹配分词 FMM (Forward Maximum Match Method)算法进行行政区划的位置匹配,算法的基本思路是<sup>[5]</sup>: (1)市场名称从左到右取出长度为  $n$  的字符串为待匹配的字段,其中  $n$  小于或等于字符串的长度; (2)与行政区划名称字典库进行匹配,若存在该字符串,则将该字符串切分出去,从  $n+1$  处开始取  $n$  个字符重新与行政区划库匹配; (3)若不存在该字符串,则去除这  $n$  个字组成的字段的最后一个字符,继续进行匹配,重复上述匹配过程。

入库的数据格式如表 2 所示。这种方法在地图上对应的可视化对象为空间面要素,即某一行政区。

表 2 地理位置匹配后入库的农产品价格数据

品种	批发市场	价格	单位	日期 (年-月-日)	所在省 (市、区)	所在县 (市、区)
猪肉	北京市朝阳区大洋路农副产品批发市场	21.84	元/kg	2013-01-08	北京市	朝阳区
猪肉	山东省青岛市沧口蔬菜副食品批发市场	24.90	元/kg	2013-01-08	山东省	青岛市

3 基于富客户端技术的空间可视化方法

3.1 富客户端技术

传统的 WebGIS 从实现技术上可以分为 2 种模型,即瘦客户端模型和胖客户端模型<sup>[6-7]</sup>。瘦客户端采用 HTTP、HTML 和 Javascript 等进行表现和交互,空间数据查询、图形渲染、空间分析等功能由服务端实现,客户端仅用于显示静态的信息内容。这种方案充分利用服务器计算资源,对客户端要求低,缺点是客户端与服务端的请求应答机制使得页面频繁刷新,用户体验差。胖客户端使用特定的前端程序,如 ActiveX 控件、JavaApplet 等,对从服务端获得的地图数据进行渲染表现、用户交互及部分空间分析运算,从而强化前端处理。这种方式使用特定的协议进行前后端的数据访问,具有较高的表现交互能力,但是需要安装插件,不能适用于各种浏览器。

随着 Web 2.0 时代的到来,传统的 WebGIS 已不能满足用户对表现效果和交互性的需求。在这种背景情况下,富客户端 (rich internet applications, 简称 RIA) 技术的出现为解决上述问题提供了思路。富客户端是新一代的网络应用程序,它既有桌面应用程序用户界面的交互性,又具备传统 Web 应用程序部署的灵活性,能够更加直观、快速响应,具有良好的用户体验<sup>[8]</sup>。目前主流的富客户端技术包括以下几种<sup>[7]</sup>: (1) JavaScript/Ajax。JavaScript 是网络脚本语言, Ajax 的核心是利用 JavaScript 对象 XmlHttpRequest 来实现异步传输,从而创建更好更快以及交互性更强的 Web 应用程序。(2) Adobe Flash/Flex。Flash 是 Adobe 公司提出的交互式矢量图和 Web 动画的标准, Flex 是构建 Flash 的应用程序框架。(3) Microsoft Silverlight。Silverlight 是微软推出的 RIA 主要应用程序开发平台之一,作为浏览器的插件,可以显示矢量图形、动画和视频等,并方便地集成到现有的网络应用程序中。

3.2 基于富客户端技术的农产品市场行情地图可视化

专题地图是突出表示一种或数种自然要素或社会经济现

象的地图<sup>[9]</sup>,通过多种多样的表达形式,形象直观地反映地图的主题要素。使用专题地图表达农产品市场行情信息,能够完善、详尽地展示随时间变化的价格空间分布,是一种有效的空间可视化方法。本研究着重探讨基于富客户端的农产品市场行情信息专题地图的制作方法。

3.2.1 基于 JavaScript/Ajax 的地图可视化方法 基于 JavaScript/Ajax 的 WebGIS 通过 Ajax 引擎在客户端与服务器端之间建立中间层,使用 XMLHttpRequest 对象无需重载页面直接与服务器通信,减少了通信数据量,加快了响应速度。这样部分 GIS 业务逻辑从服务端转移到客户端,减轻了服务器端的压力,且由于 JavaScript/Ajax 采用的是标准化的技术,客户端不需要安装插件。

Google 地图 API 和百度地图 API 是基于上述技术的公共地图服务应用程序接口,为开发者提供了丰富的函数、控件、事件、封装的类和专题服务。用户通过 JavaScript 调用其接口,可以将 Google 地图或百度地图嵌入到网页,两者都支持功能丰富、交互性强的地图应用<sup>[10-11]</sup>。以百度地图 API 为例,研究基于 JavaScript/Ajax 的农产品市场行情信息的地图可视化方法。

首先注册获取百度地图 API 的密钥,在程序中加入密钥的使用代码。在初始化地图要素和加载地图操作基本控件后,设置农产品价格专题图层。覆盖层是百度地图 API 的重要接口,使用 BMap. Map. addOverlay() 方法向地图添加覆盖物。百度地图将所有叠加或覆盖到地图的内容,称为地图覆盖物,包括标注、矢量图形元素、信息窗口等<sup>[11]</sup>。通过调用 BMap. TileLayer 类,建立农产品价格专题图层,将后台数据库查询到的各批发市场的农产品价格进行等级分类,根据价格数值设置成不同的图标标注,最后叠加显示在图层上,点击这些地标符号,价格信息以文字的形式显示在弹出窗口。基于 JavaScript/Ajax 的地图可视化整体方案见图 1,效果如图 2 所示。

3.2.2 基于 Flex 的地图可视化方法 Flex 应用程序框架由

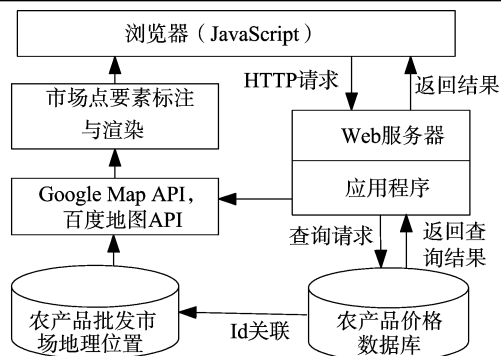


图1 基于JavaScript/Ajax的地图可视化方案

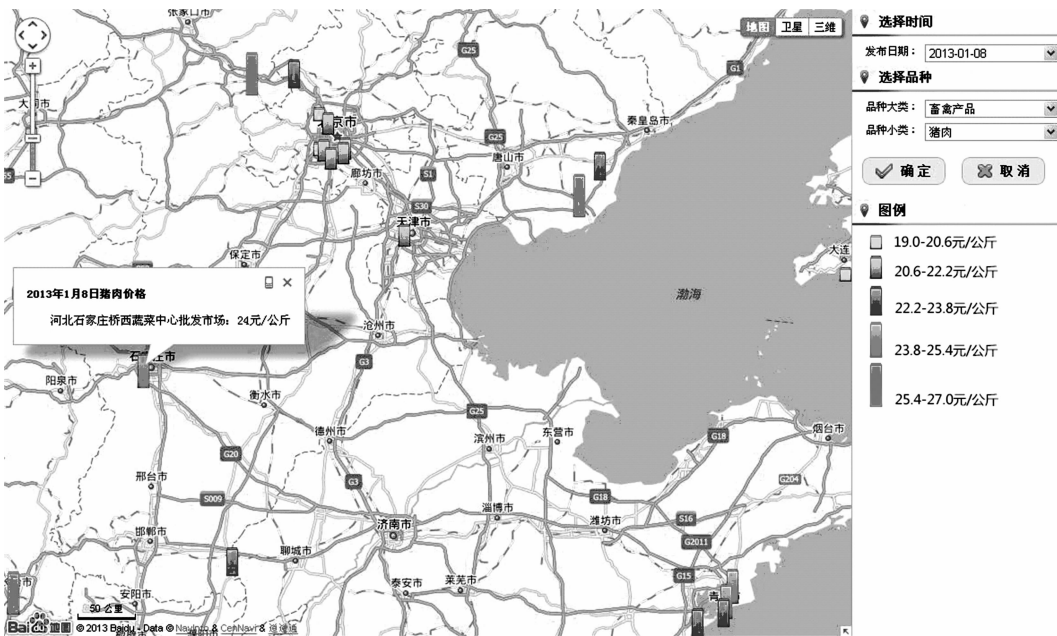


图2 农产品批发市场点要素专题制图

的 JavaScript 进行相互调用,步骤如下:首先在 Flex 注册一个内部方法用于给 JavaScript 调用,代码如下:

```
public function getThememapXML ( thememapXml:
String):void
```

```
{
    var xml:XML = XML( thememapXml );
    //解析专题制图的 XML
    this.parseThememapXML( xml );
}
```

然后在 Flex 的初始化事件中分别加入 ExternalInterface 对象的 addCallback 和 Call 方法,代码如下:

```
private function initApp():void
```

```
{
    ExternalInterface.addCallback( " jsFunction",
    getThememapXML );
```

```
    ExternalInterface.call( " loadData" );
```

addCallback 方法中,第一个参数为页面中 JavaScript 调用的方法名称,第二个为代理执行 Flex 的内部函数,Call 方法

MXML、AcitonScript3.0 及 Flex 类库三部分组成。基于 Flex 进行农产品市场行情的空间可视化的主要思路是从服务器取得价格数据,在客户端动态渲染地图,其实现机制如下。

(1) 利用 MXML 定义 GIS 应用的用户界面元素,作为 GIS 显示接口,在客户端完成相应的 GIS 操作,如地图容器、缩放条、交互修饰、动态渲染等。

(2) 利用 ActionScript、Flex 类库和第三方 GIS 服务类库(如 ArcGIS API for Flex)包含的大量组件来定义和实现客户端展现逻辑及业务逻辑<sup>[7]</sup>。

(3) 在通信机制上,通过 ActionScript 读取后台传来的 XML 数据,然后通过相关绘图函数把查询到的农产品价格数据转换为可视的地图信息。Flex 提供的相关对象可以与页面

用于调用当前页面里的 JavaScript 方法。

最后在页面中加入 JavaScript 的 loadData 方法,从后台服务器查询返回 XML 格式的价格数据,并在方法里调用 flex 的 getThememapXML。

(4) 获取价格数据后,与空间对象关联,进行专题地图的渲染,一般使用第三方 GIS 服务的接口,如 ArcGIS API for Flex 的 Renderer 类,采用“叠加”的方式完成,即在基础图层的基础上,在客户端叠加绘制 GraphicLayer 自定义要素图层。等级地图利用 GraphicsLayer 的 classBreaksRenderer 进行分级渲染,柱状地图是利用 Flex 提供的 ColumnChart 重构 InfoSymbol,获得每个地区级多边形的中心点,将重构的 InfoSymbol 赋予中心点矢量图层的 symbol,从而与地图关联。

(5) 程序完成后,编译为可执行的 Flash 文件,嵌入到客户端浏览器的 Flash Player 环境中运行。

基于 Flex 的地图可视化整体方案见图 3,效果见图 4。

### 3.3 方法比较

将上述 2 种方法进行比较:(1) 请求/响应时间比较。在局域网同一台客户机同一查询条件下,对上述 2 种方法进行专题地图生成比较,响应速度都比较理想,均在 2 s 以内。基

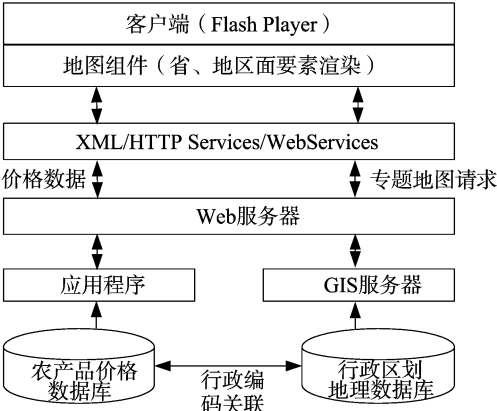


图3 基于Flex 的地图可视化方案

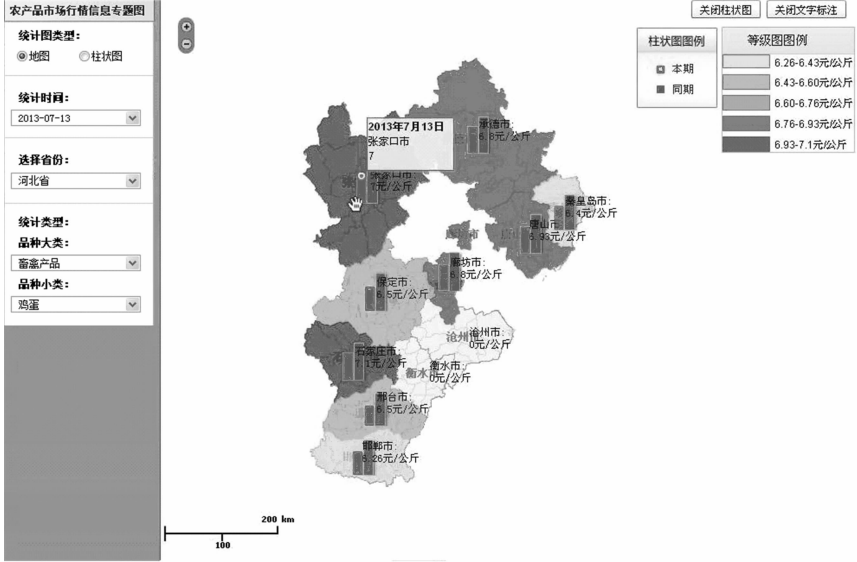


图4 行政区划面要素专题地图

表 3 基于 JavaScript/Ajax 与基于 Flex 的地图可视化整体方案比较

方法	建设和维护成本	地图数据	网络条件	专题地图表现方式	开发手段
基于 JavaScript/Ajax 的地图可视化方法	较低,Google 地图 API 和百度地图 API 等均是免费提供	受限于提供商	需要连接 Internet	点标注为主,农产品批发市场过多时,渲染速度较慢	掌握网页开发语音、JavaScript 和提供商的 API
基于 Flex 的地图可视化方法	商业软件需购买,开源软件免费	不受限制	无需连接 Internet	表现手段丰富,包括等级地图、柱状图、饼图等;可以综合利用 GIS 平台和 Flex 本身的制图机制	掌握 ActionScript、MXML 和第三方 GIS 服务类库

4 结论

本研究以农产品市场行情信息的地图可视化为目的,分别使用通用地图服务和正向最大匹配算法将农产品价格数据空间匹配为农产品批发市场要素和行政区划面要素;然后将富客户端技术与 WebGIS 结合,分别基于 JavaScript/Ajax 和 Flex 研究动态的农产品价格专题地图制作方法,实现了全国省(市、区)的农产品价格与类别等文本信息在空间地图上不同颜色和符号的标注与渲染,可视化地展示了农产品价格变化的空间分布规律和时间变化规律,改变了文本表格方式枯燥乏味的风格;最后对这 2 种方法的解决方案进行了总结,并与传统 WebGIS 作出比较。基于富客户端的 WebGIS 能够有

于 Flex 的 WebGIS 第一次运行时需要加载整个 SWF 文件,初始速度比基于 JavaScript 的慢。(2)解决方案比较。分别从建设维护成本、地图数据、网络条件、专题地图表现形式、开发手段等进行了比较(表 3)。

整体来说,与传统的 WebGIS 比较,基于富客户端技术的 WebGIS 具有以下优势:(1)负载均衡。富客户端通过将 GIS 的地图展示、专题渲染和部分业务逻辑转移到客户端,使客户端和服务端对资源的需求更加平衡。(2)表现力丰富,用户体验好。地图的渲染、操作可以通过双向交互的动态方式实现,其丰富的事件处理功能可以实现更加灵活的交互操作,满足地图高质量的绘制和呈现要求<sup>[12]</sup>。(3)网络效率高。富客户端的网络通信量明显减少,总负载减轻,所以请求和响应速度随之提升。

效解决传统 WebGIS 负载均衡较重、数据传输量大和通信差等方面的缺陷,具有响应速度快、表现效果好、支持复杂交互的优点,为农产品市场行情信息的智能化可视化分析和挖掘提供了可行的解决思路。在农产品批发市场数量较大的情况下,提高点、面要素的渲染速度是本研究下一步的工作重点。

参考文献:

[1] 柴秀荣,王儒敬. 基于 GIS 的农产品价格聚类的可视化[J]. 微电子学与计算机,2009,26(6):86-88,92.  
[2] 吴涛,戚铭尧,黎勇,等. WebGIS 开发中的 RIA 技术应用研究[J]. 测绘通报,2006(6):34-37.

温浩军,贺益龙,颜利民. 吊篮式移栽机间歇式喂苗机构设计分析[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):367-369.

# 吊篮式移栽机间歇式喂苗机构设计分析

温浩军<sup>1</sup>, 贺益龙<sup>2</sup>, 颜利民<sup>1</sup>

(1. 新疆农垦科学院机械装备研究所, 新疆石河子 832000; 2. 石河子大学机械电气工程学院, 新疆石河子 832000)

**摘要:**吊篮式移栽机具有成穴和移栽一次完成的特点,但是在使用时喂苗人员劳动强度较大,且易出现漏苗现象。针对这一问题,设计了一套旋转杯式喂苗机构,该机构利用外销多槽轮机构带动苗杯进行间歇式转动,可以给工作人员充足的时间进行投苗,减轻工作人员劳动强度的同时提高了移栽效率;利用 ADAMS 平台,对槽轮机构进行动力学仿真,得到了槽轮机构角速度曲线和角加速度曲线;通过移栽单体试验,得出合适的移栽频率为 58~66 株/(min·行)。

**关键词:**吊篮式移栽机;槽轮机构;ADAMS;试验

**中图分类号:** S223.92 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)05-0367-03

育苗移栽具有对气候的补偿作用,使作物生育提早,其经济效益和社会效益均十分显著。传统移栽主要采用手工移栽,作业环节多、用工量多、劳动强度大、生产率低且移栽质量难以保证<sup>[1]</sup>。随着农业技术的发展,机械化移栽不断发展进步,由早期易伤苗的钳夹式、挠性圆盘式发展到吊篮式、导苗管式和气力式<sup>[2-3]</sup>,为了达到更好的作物生长效果,又研究出鸭嘴式栽植机构,该栽植机构既不伤苗,又能达到较好的栽植效果。国内外栽植机构大多选取鸭嘴式<sup>[3]</sup>。鸭嘴式移栽机需要较多的辅助人员,且是人工喂苗,栽植速度有限,喂入频率不能过高,否则就会使人感到紧张,容易出现漏苗现象,生产率不高,仅为人工栽植的 2~5 倍。但是它结构简单,价格低,适应性好,使用方便,是与我国国情相适应的机型。提高鸭嘴式移栽机的喂苗频率,完善其栽植性能和可靠性,是今后的发展趋势<sup>[4]</sup>。本研究针对新疆番茄、线辣椒铺膜+滴灌种植模式的要求,研制了一种膜上吊篮式移栽机。它不仅具有膜上打孔,秧苗落地无冲击、不伤苗等突出优点;而且通过设计一套槽轮机构投苗装置,采用 2 次投苗,使操作者有充分的投苗时间,预先将投苗杯投放完全,不必待鸭嘴转到上部时再及时准确投苗,减轻了投苗者的紧张及疲劳程度,减少或杜绝

了漏苗缺苗现象,这样既能保证安全,避免手在投苗过程中随吊篮向下运动时其他构件的伤手危险,也加快了投苗速度,提高了生产效率。

## 1 整机结构设计及工作原理

吊篮式移栽机主要由座椅、覆土装置、移栽机构、喂苗机构以及苗架等组成(图 1)。工作时,覆土装置中的覆土圆盘将土壤推进覆土滚筒内部,覆土滚筒通过对大小不同的土块进行筛选,用小颗粒的土块形成移栽轨道;喂苗时,由人工将钵苗放入苗杯中,地轮通过多级链轮传动将动力传递到齿箱,齿箱中 1 组圆柱直齿轮带动换向锥齿轮将动力传递到槽轮机构,槽轮机构带动苗杯进行间歇式运动。当苗杯转到底盘缺口处时会有短暂的停顿时间,此时放在苗杯中的钵苗顺着导苗嘴落入移栽单体的吊篮中,这就完成了喂苗工作。吊篮随着移栽机构的转动到达下方,插入覆土滚筒形成的移栽轨道,吊篮中的钵苗落入土壤中,最后镇压轮从钵苗两侧轻轻挤压膜面,压实土壤,完成移栽工作。

吊篮式移栽机通过后悬挂与拖拉机连接,喂苗机构与移栽机构通过多级链轮传动和 2 组齿轮定比传动,这就使移栽速度和拖拉机行驶速度始终保持一致,保证了移栽质量。

## 2 喂苗机构理论设计

喂苗机构固定在移栽单体的上方,主要由苗杯、槽轮机构和齿箱传动机构组成(图 2)。槽轮机构是由槽轮和圆销组成的单向间歇运动机构,又称马尔他机构。它将主动件的连续

收稿日期:2013-06-08

基金项目:国家农业科技成果转化资金(编号:2012GB2G410532)。

作者简介:温浩军(1971—),男,甘肃临洮人,硕士,研究员,主要从事农业机械设计。E-mail:wenhaojun@263.net。

通信作者:贺益龙,硕士研究生,研究方向为农业机械设计与性能试验。E-mail:hylsky1314@126.com。

[3] 许世卫,张永恩,李志强,等. 农产品全息市场信息规范及分类编码研制[J]. 中国食物与营养,2011,17(12):5-8.

[4] 黄河. 农业复杂自适应搜索模型研究及实现[D]. 合肥:中国科学技术大学,2010:47-50.

[5] 王惠仙,龙华. 基于改进的正向最大匹配中文分词算法研究[J]. 贵州大学学报:自然科学版,2011,28(5):112-115,119.

[6] 蒋文明,盛业华,严岩. 基于 FDS 的 RIA WebGIS 研究[J]. 微机计算机信息,2007,23(31):178-180.

[7] 陈谦,余江峰,潘森,等. 基于 RIA 方式的 WebGIS 构建[J]. 遥感信息,2009(4):89-94.

[8] 汪林林,胡德华,王佐成,等. 基于 Flex 的 RIA WebGIS 研究与实现[J]. 计算机应用,2008,28(12):3257-3260.

[9] 黄仁涛,庞小平,马晨燕. 专题地图编制[M]. 武汉:武汉大学出版社,2003.

[10] Google Maps API[EB/OL]. [2013-08-20]. <https://developers.google.com/maps/?hl=zh-CN>.

[11] JavaScript API[EB/OL]. [2013-08-20]. <http://developer.baidu.com/map/jshome.htm>.

[12] 陈玲,王华. 基于 Flash 的电子地图制作及在 WebGIS 中的应用[J]. 计算机工程与设计,2007,28(19):4796-4799.