

GPS Navigation, Internet Network Technology in the Use of Wireless Charging*

Yanping Guo

Hefei Guoxuan High-Tech Power Energy Co., Ltd., Hefei
Email: ahhfwkzngyp@sina.com

Received: Jan. 16th, 2013; revised: Jan. 30th, 2013; accepted: Feb. 5th, 2013

Abstract: Charging method of pure electric vehicles generally: the use of household charger trickle charge and electric vehicle charging piles in the fast charge. But in the fast charge as an example, probably in about 4 hours to fully charge, to some extent, restricted the rapid development of electric vehicle industry. By the late fast changing electric way, full power can achieve pure electric car in ten minutes, but this way the large initial investment, operation is relatively difficult, complex and difficult to promote technology transfer, in a short period of time. With the development of wireless charging technology, using non-contact high energy transmission mode, combined with the advanced technology, greatly improving the charging of pure electric vehicles is flexible, reduce operating costs. This paper introduces the application of GPS navigation, Internet network technology to achieve pure electric vehicle capable of continuous operation.

Keywords: GPS Navigation; Internet Network; Wireless Charging

GPS 导航, Internet 网络等技术在无线充电中的运用*

郭言平

合肥国轩高科动力能源有限公司, 合肥
Email: ahhfwkzngyp@sina.com

收稿日期: 2013 年 1 月 16 日; 修回日期: 2013 年 1 月 30 日; 录用日期: 2013 年 2 月 5 日

摘要: 纯电动汽车的充电方式一般为: 使用家用的充电器进行慢速充电和在充电桩进行电动汽车的快速充电。然而以快速充电为例, 大概在 4 个小时左右才能充满电, 一定程度上制约了纯电动汽车产业的快速发展。后期运用快速换电的方式, 可以在十几分钟内实现纯电动汽车的满电工作, 可是这种方式前期投入大, 运营相对困难, 技术对接复杂, 难以在短时间内推广。随着无线充电的技术的发展, 利用非接触高能量传输方式, 结合相关前沿技术, 大大提高了纯电动汽车的充电灵活, 降低运营成本。本文介绍了运用 GPS 导航, Internet 网络等技术来实现纯电动汽车可连续运行。

关键词: GPS 导航; Internet 网络; 无线充电

1. 引言

无线充电技术日趋成熟^[1], 很多国家在纯电动汽车上实现了此技术, 有些地方已经建立了无线充电技术示范园。随着技术的发展, 无线充电设备将为纯电

动汽车基本配置。最终在纯电动汽车行业中打破只能使用麻烦的线充和快速换电方式充电^[2]。进而实现电动汽车充电方式多样化, 最大意义在于实现纯电动汽车可持续连续运行, 即从纯电动汽车出厂到报废, 几乎或者很少用线充, 绝大部分以无线充电技术实现能量补给。为实现此功能, 系统需要 GPS 定位, Internet

*资助信息: 公司重点项目。

网络^[3]等技术智能的指导我们给纯电动汽车及时补电。GPS 导航技术和 Internet 网络数据及其相关无线传输是现代生活不能缺少的元素。纯电动汽车作为国家力推的节能环保项目，其后劲十足。将会成为现代城市最主要的标志之一。引入电动汽车无线充电设备，可以在随意停车时充电，再结合上面先进的技术，这样可以一方面使驾驶纯电动汽车成为乐趣，毫无约束的行驶，尽享科技带来的清新和方便。一方面为新

能源产业注入无穷的活力。

2. 系统的设计原理

图 1 所示简单介绍了无线发送端、无线接收端、电网供电及其通讯、GPS 智能导航和 Internet 网络等各个部分的原理框图。提出单辆汽车智能无线充电系统基本的构思，主要展示了单个发送端和接收端一般组成和技术要点。

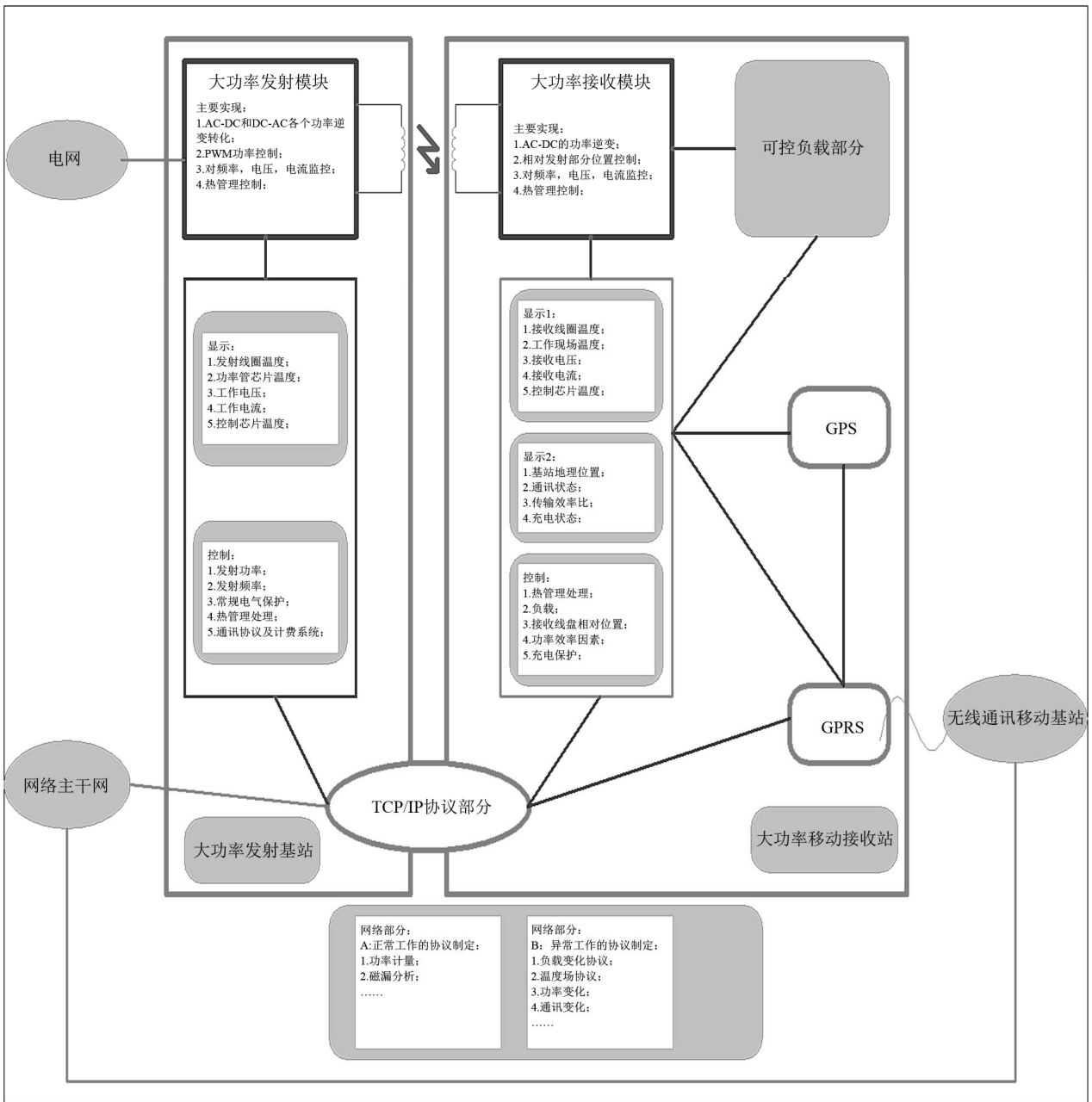


Figure 1. System structure
图 1. 系统结构图

图 2 是以某个区域来构建成网络系统结构图，并结合电动汽车充电终端和智能手持终端。

3. 系统关键技术和应用

3.1. 无线充电发送端能量控制和信息交换

由于纯电动汽车的车型和实际充电环境的不同，进而要求无线充电发送端(无线充电桩)根据现场情况进行能量控制，包括能量发送的安全性^[4]。涉及的技术包括各种传感器，比如磁敏传感器，红外传感器等来实现能量传输的安全性，三轴电机驱动发射线圈来搜索 2 个线圈的最佳位置等技术^[5]。无线充电桩通过短距离无线网络与车载无线接收端进行信息交互。从

而实现闭合的信息网络，监控着系统工作状态，在第一时间处理系统异常情况。如图 3 所示。并且，无线充电桩通过电网网络把信息传输到系统服务器中，进行数据保存，同时通过主干 Internet 网络与客户端(分为管理员客户端和用户客户端)进行实时数据显示和关键信息告警。根据设计需求，进行计费控制等。使用 2.5 G 高频，进行无线充电的发射端和接收端短距离无线传输，提高数据安全和抗干扰能力。图 4 所示智能车载终端显示发射端信息的网页。这里使用的电力线构成的充电桩群网络，使安装简单化。将充电桩群各个信息加密打包传输到主干 Internet 网。同时，根据现阶段城市停车规划^[6]，将无线充电桩与路灯桩

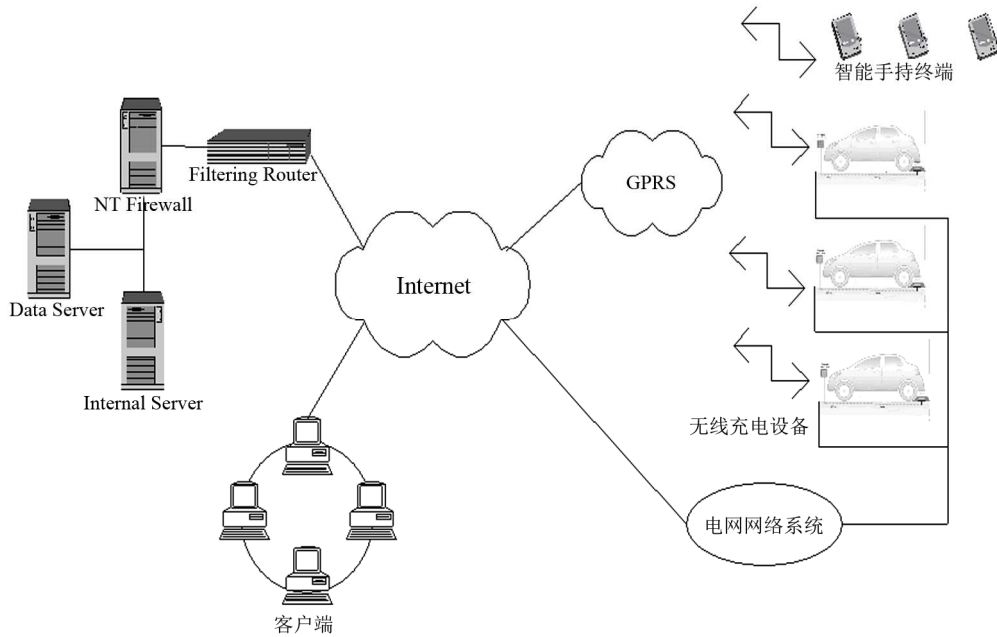


Figure 2. Network system structure
图 2. 网络系统结构图

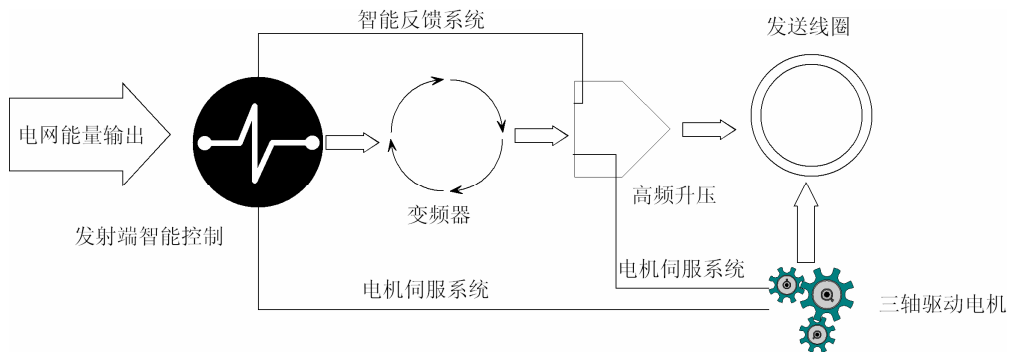


Figure 3. Transmitter structure diagram
图 3. 发射端结构图

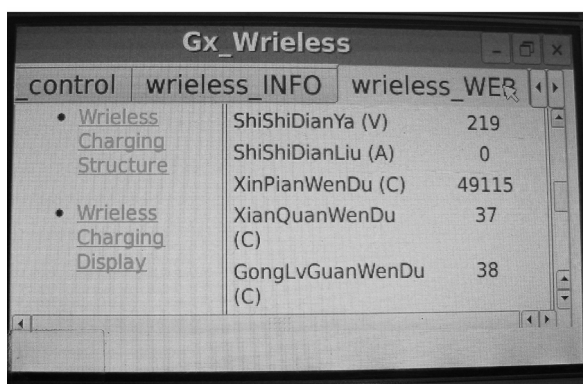


Figure 4. Launch of the information page
图 4. 发射端信息的网页

集成，可以实现风光互补功能，增加储能电池，弥补由于无线充电导致的一些能量的损失，最大限度的使用清洁能源。

这个页面显示了正在无线充电发射端的工作电压、电流、温度等基本信息。客户依照信息可以了解无线充电桩是否与本纯电动汽车系统相匹配。

3.2. 车载无线充电接收端能量控制和智能控制

车载无线充电的能量控制主要是智能充电和电池容量的估算。由于纯电动汽车使用的是锂离子电池，它具有自己独有的充电曲线，必须有效的控制充电过程^[5]。电池容量的估算，实现纯电动汽车是否能可持续工作的必要参数，其估算的准确性同时也决定了系统的工作策略。因而电池容量的估算是系统比较重点的部分，是车载能量控制的关键点。现阶段实现此技术的方式比较多，各有优缺点。接收端能量控制除了电动汽车本身的能量管理外，同时与无线充电的发射端相互通讯，交互信息，优化无线充电过程中的能量传输。

车载的智能控制一般分为车载智能控制器和智能手持终端。车载智能控制器主要工作使车载无线充

电接收线圈与充电桩的发射线圈的相对位置的智能控制。如图 5 所示。通过搜索发射端各种传感器，确定电动汽车大概的充电位置，通过车载视频，进行可视化操作，实现它们之间中心相对位置一致。同时，无线充电发射端的三轴电机驱动发射线圈来搜索接收线圈的最佳位置进行微调。综合这些技术，可以降低操作难度，提供用户更好的服务。图 6 所示车载智能控制的开机画面和控制线圈位置界面。由于停车位位置的多变，因此设计了控制界面，进行线圈位置的进一步微调^[7]。

在自动搜索线圈工作后，系统匹配没有达到要求，车载智能控制部分自动弹出线圈控制界面，对发射线圈的上下左右的空间位置进行微调，同时左面信息栏中显示了系统调整后的工作频率、实时功率等信息^[8]。

车载智能控制器(车载 PDA)实现 GPS 导航功能^[9]。GPS 导航不仅实现地理位置的显示，将本区相关的无线充电桩，无线充电区域和电池快换区域在导航地图上标示^[10]。根据现场情况和用户的需求自动计算出多种行驶路径供客户选择，避免在行驶过程中出现电池没电的状况。经过车载 PDA 反复向客户学习操

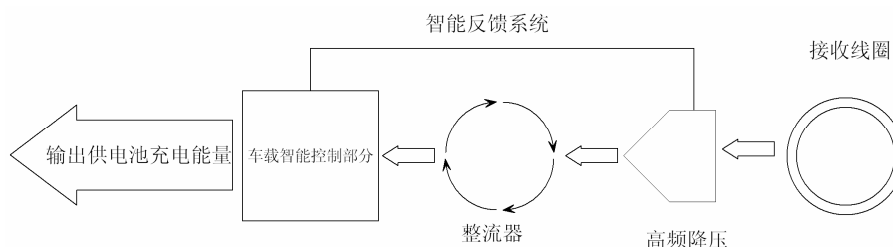


Figure 5. Receiving structure diagram
图 5. 接收端结构图

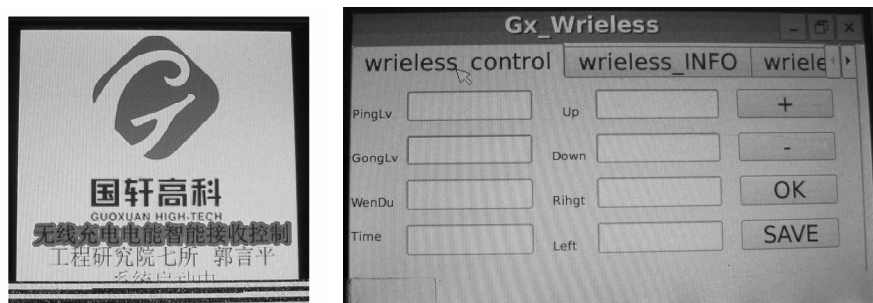


Figure 6. The boot screen and coil control interface
图 6. 开机画面和线圈控制界面

作电动汽车的规律, 并智能的建立自己的学习库, 从而使电动汽车工作在最优状态(比如客户在使用电动汽车过程中有剩余电能, 可以在停车时, 将电能反馈给电网)。图 7 显示了 GPS 定位信息和导航地图。

为了实现车载智能控制器功能, 选用了具有强大的网络功能的嵌入式 linux 操作系统。使用 QT4 为开发软件进行应用程序的开发。车载智能控制器硬件使用了 arm9 处理器。以上软硬件配置, 基本满足的设计要求。QT4 是面向对象的 C++跨平台的开发软件, 比较容易开发相关应用程序。难点主要在 arm 处理器驱动程序的开发和嵌入式 Linux 系统的环境搭建^[9]。

由于现阶段纯电动汽车只是城市内代步工具, 其使用轨迹一般比较有规律(比如一般在上班或者购物时使用电动汽车)。智能系统可以有效的建立自己的汽车使用数据库, 自动计算能量使用策略, 可以指导使用者行驶范围和充电时机, 进一步提升电动汽车节

能、绿色和方便的概念^[3]。这里关键是建立符合电动汽车使用规律的算法, 比较经典是神经网络算法。智能系统通过几次自我学习后(行车路径的记录), 建立各个节点的权值。这样可以在电动汽车行驶过程中, 智能系统可以进行预测控制, 精准把控充电时机。经过理论计算误差可以控制在 10%以下。

车载智能控制器实现无线充电计费 and 系统使用权限。利用现阶段成熟安全网络计费系统和银行权限操作系统来实现此功能^[11]。比如说使用实名制预定义特征码加随机校验码进行权限识别。在这个平台上, 为无线充电的可持续发展提供了资金和安全保障。并且运用了汽车防盗的概念, 并与先进汽车的安全管理系统相结合, 进一步保护了汽车信息安全^[11]。

车载智能控制器实现无线网络信息交换。电动汽车在工作中无时无刻把重要信息通过无线网络传输到系统服务器中, 进行数据分析和处理。进而更好的掌握电动汽车运用状况, 颠覆了以前利用汽车黑匣子来分析事后数据的工作方式, 更有效的解决重要问题, 提高电动汽车稳定性。车载智能系统通过 3 G 网络或者 GPRS 网络把车载充电状态信息发送到客户智能终端。同时, 车载智能终端通过用户客户端软件进行详细查询以往纯电动汽车整体工作数据, 从而客户可以掌握纯电动汽车使用情况。用户客户端软件根据 HTTP 协议, 使用 CGI 脚本技术进行数据显示和查询。图 8 是用户客户端软件实现方法。

图 9 和图 10 所示客户可以通过计算机远程登录车载智能控制器, 查询所需要的技术信息。

当客户通过计算机发送相关命令时, 客户远程终端显示相关内容。即使不在电动汽车里, 也能掌握电动汽车运行状态。这样设计体现了人性化思想。

智能手持终端是客户随身携带的便携设备^[9]。主

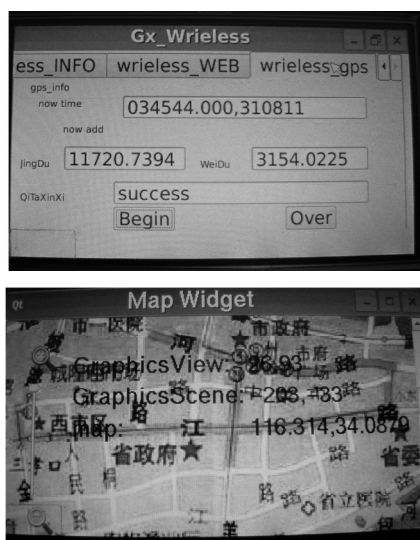


Figure 7. The GPS positioning information and navigation map
图 7. GPS 定位信息和导航地图

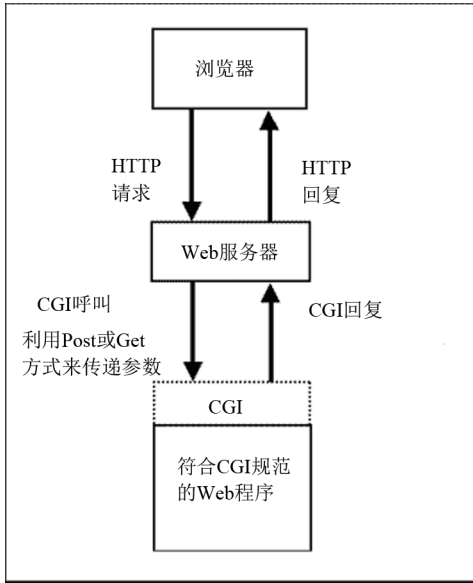


Figure 8. Client implementation
图 8. 客户端实现方法

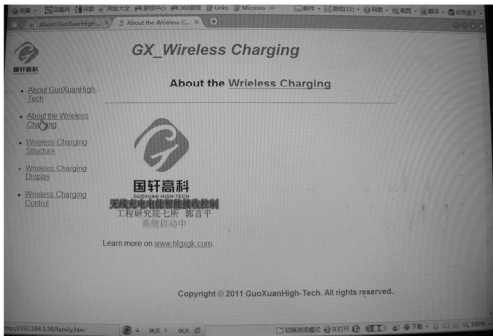


Figure 9. Client login page
图 9. 客户端的登录网页

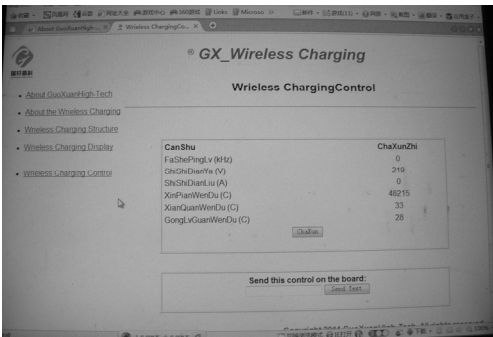


Figure 10. Client queries the web page
图 10. 客户端的查询网页

要功能为查询车载控制器信息，通知客户相关重要数据。同时又能进行一些金融活动，比如支付停车费、电费等。一般手持终端分为专业型，主要面对特殊客户，比如电动汽车维护工程师等，其系统的功能强大，

除了上述功能外，还有系统诊断、电池测试、数据分析等，主要用于系统的维护。如图 11 所示手持终端示意图。还有针对一般客户的手持终端，无需提供特殊的硬件，只使用智能手机或者含有 JAVA 解释器的手持终端，编写相关 JAVA 应用程序，来实现与车载控制器的通讯，进行相关操作。以上应用需要结合 GPRS 无线通讯和 Internet 网络的关键技术^[9]。

3.3. 网络技术运用

上文已经介绍了一些网络运用，但只局限于局域网和本地通讯。由于汽车的使用年限较长，产品的维护是比较困难的。尤其是纯电动汽车。纯电动汽车在无线充电过程中，将汽车运行参数和自检信息通过无线传输到无线充电桩，然后经过电网网络把信息保存在数据服务器中，为每个纯电动汽车建立运行档案，为后期维护系统提供有效资料。使用数据服务器、web 服务器等搭建智能化网络系统，是现代交通管理中必须使用的技术，运用在无线充电系统中，更能发挥其先进性，进而实现从简单的传输能量(电能)向智能的有效的管理能量(电能)进化。提高电动汽车的行驶里程。图 12 网络系统的构架。并与远程监控技术进行交叉。

在纯电动汽车无线充电过程或者运行中，如果汽车出现异常状态，车载智能控制器(GPS 导航)通过 3 G 或者 GPRS 网络传输到相关服务器中，管理员可以通过管理员客户端进行观察分析，进行合理化异常处理。最大限度的降低电动汽车使用危险，提高电动汽车的使用安全。



Figure 11. Hand-held terminals
图 11. 手持终端

4. 结语

不久的将来, 纯电动汽车会给人们更快捷更方便的生活方式。这些得益于充电方式的多样化, 网络技术的发达, 全球定位系统的先进, 以及前沿的最新智能技术。随着本系统各个技术的完善, 可以促使纯电动汽车连续的工作, 避免纯电动汽车在工作过程中突然没电和失控异常, 进而实现纯电动汽车产业化的最终目标。

参考文献 (References)

- [1] B. Choi, H. Cha, J. Noh and S. Park. A new contactless battery charger for portable telecommunication/computing electronics. International Conference on Consumer Electronics, 2001: 58-59.
- [2] 赵良炳. 现代电力电子技术基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 1995.
- [3] 梁琳. 浅谈我国智能交通系统的发展[J]. 计算机与信息技术, 2008, 10: 58-59.
- [4] 冯慈璋. 电磁场[M]. 北京: 高等教育出版社, 1983: 10.
- [5] 李泉凤. 电磁场数值计算与电磁铁设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 10.
- [6] 宋小冬, 叶嘉安. 地理信息系统及其在城市规划与管理中的应用[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [7] 孙跃. 非接触电能传输系统的频率稳定性研究[J]. 电工技术学报, 2005, 20(11): 56-59.
- [8] 阮新波, 严仰光. 脉宽调制 DC/DC 全桥变换器的软开关技术[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [9] 成洁, 路欣. 嵌入式 linux 平台的 GPS 数据采集研究[J]. 江西理工大学学报, 2006, 3: 24-26.
- [10] 杜守慧. Web Service 在地理信息系统中的应用[J]. 科技创新导报, 2008, 36: 32.
- [11] 聂军. 论数据库安全性设计[J]. 中国现代教育装备, 2009, 1: 44-46.
- [12] 三味工作室. MapInfo6.0 应用开发指南[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2001.