选煤信息管理系统研究与开发

王建[1], 王学民[2], 段红巍[2], 梁琼[1]

1. 中国矿业大学(北京)机电与信息工程学院, 100083
2. 中国矿业大学(北京)化学与环境工程学院, 100083

Email:wangjiancn@sina.com.cn

摘要：本文在分析开滦（集团）有限责任公司选煤厂生产数据的统计计算及报表汇总方法的基础上，提出采用基于 WEB 的多层应用程序技术，开发相应的系统来完成开滦（集团）有限责任公司选煤厂生产数据的统计计算及报表汇总工作。分析了基于 WEB 的多层应用程序的基本原理和实现方法，并对该系统的体系结构、软件构架及具体实现技术等方面进行了深入的研究和探讨。

关键词: WEB，选煤厂生产数据，多层应用程序技术;

1 引言

选煤厂是综合性很强的企业，从工艺过程上说包括原煤运输、原煤处理、煤炭洗选加工、循环水利用、煤泥压滤回收和产品销售装车等基本工艺过程；从工业处理方法来说包括物料运输、筛分破碎、重力选煤、浮选、脱水、干燥等。这些工序都有它们相对独立的生产过程，又有错综复杂的联系，选煤生产是一个完整的工业生产系统[1],[2]。

随着信息科学技术的迅猛发展和全球经济一体化进程的加快，市场竞争加剧，导致信息技术被广泛应用于社会和经济的各个领域，企业信息化也越来越受到人们的重视；煤炭企业顺应时代的发展，为提高的市场竞争力，计算机在煤炭行业也得到了广泛的应用。将错综复杂选煤生产过程，利用计算机将各工艺过程有机地结合起来，既可降低生产成本，又提高企业的生产效率和市场竞争力。计算机已经进入选煤厂生产和管理的多个方面，从设备的自动控制，到选煤厂的工艺控制，到选煤厂的生产和管理调度，到选煤厂的生产数据、人事、经营等各方面的管理都有不同程度的计算机应用[3]，可以说选煤厂的日常生产和管理都离不开计算机；并且选煤厂的计算机应用还在进一步深入。

2 系统分析与设计

开滦（集团）有限责任公司以往处理选煤厂煤质的方式是，各矿的煤质科、销售科、选煤产技术检查检测和化验的数据，通过电话报送给选煤厂统计处；统计处分别用本矿的基于单机的煤质处理程序，统计好本矿的煤质数据后通过电话报送给集团；集团再统计所有矿的煤质数据，形成全局的各种报表。其工作流程如图 2.1 所示。

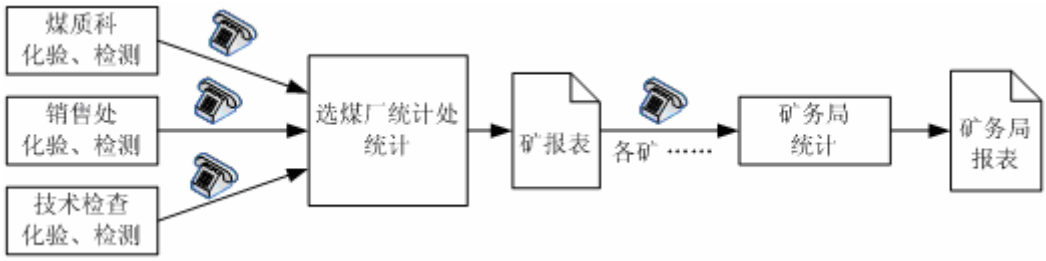


图 2.1 改造前选煤煤质统计工作流程图

2.1 开滦集团公司局域网简介

开滦（集团）有限责任公司各矿地理分布较广，相互间的距离较远，其网络是由各矿的局域网连接而成的广域网络，开滦集团公司广域网二期工程网络连接图如图 2.2 所示。其网络结构比较完善，有较大的传输容量，并且网络内的资源也比较丰富。完全可以利用现有的网络来完成一些传统的工作方式，如用网络的功能来代替每天的电话报送数据。

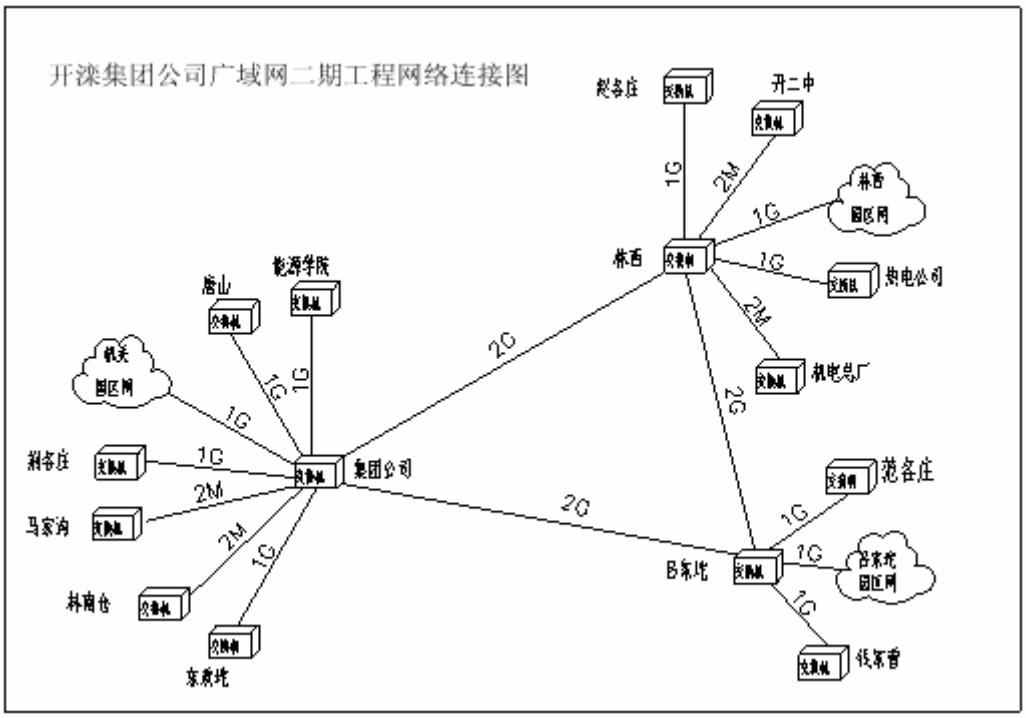


图 2.2 开滦集团公司广域网二期工程网络连接图

2.2 选煤厂数据分析

根据调研和对数据质料的算法的分析可知，选煤厂的煤质数据包括洗选产品数质量、精煤发运情况、洗煤厂主要技术经济指标等相关的各种报表，各类数据形成报表又分为日、月、年的数据报表，其数据流程如图 2.3 所示。日报表是根据营当天的原始数据，结合历史资料（当日前一天的日报表的累积数据）汇总统计形成当天的日报表；月报表是根据当月月末日报表的累积数据，结合历史资料结合历史资料（当月前一月的月报表的累积数据）汇总统计形成当月的月报表；年报表是根据当年 12 月的月报表统计得到。在图 2.3

中选煤厂和矿务局统计报表的方法都遵循如图所示的工作步骤。

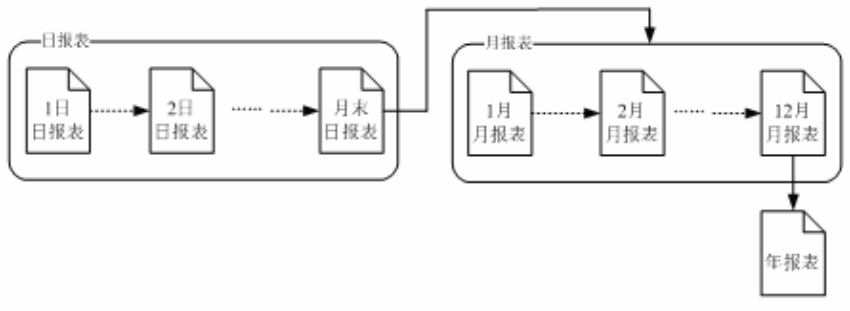


图 2.3 报表汇总步骤

2.3 功能分析

根据煤矿单位现场调查的实际情况和开滦集团提出的建议，确定系统的功能如下：

(1)报表基础数据录入

数据统计员只需录入简单的基础数据，其余计算数据由计算机自动计算完成。当录入的数据有错误时，系统会自动提示，并请求录入人员重新输入正确的数据。

(2)报表查询功能

能够快速便捷地查询现有和历史数据报表，及时发现错误数据，了解生产动向。

(3)报表打印功能

对于需要打印输出的报表，使用最简单易操作的报表打印工具（如 EXCEL）输出，并能对输出报表进行后期处理。

(4)报表修改功能

当发现数据录入有误时，在集团煤业公司没有批示的情况下，可以对录入的数据进行及时的修改。针对不同的数据报表，系统采取了程序优化的方法，提供了删除记录和修改数据两种修改方式。

(5)相关查询功能

为进一步增强信息共享功能，不同的科室、车间可以相互查询、浏览与自己相关的生产报表，同时，由于数据报表总量大，为了减少查询时间和提高工作，对与自己部门无关的报表及数据不提供查询功能。

(6)集团煤业公司批示功能

为了保证数据录入的准确性，统计员录入数据后，只有经过煤业公司审核、批示才能进入数据库。此时，表中的数据只能进行查阅浏览，不能再进行修改，如果要进行修改，须向集团煤公司提出申请，由集团煤业公司赋予其权限，才可以修改已经批示审核过的数据。

(7)综合查询功能

为了便于集团领导及时了解企业各方面的信息，掌握企业经济技术指标情况，有效地组织生产、经营活动，网络管理信息系统提供管理信息的综合查询系统，以辅助决策。综合查询系统提供查询生产信息系统中的所有生产报表。

⑻录入项目管理功能

为了减少录入人员的重复性操作，把一些生产产品项目名称和计算规则存储在系统管理数据库中，系统管理配置数据有产品项目名称和销售用户等内容。把配置数据分为两个层次有集团统一的生产项目和各矿级单位生产项目。这样便于全集团数据信息标准统一，又给各矿以独立的灵活性。

⑼限定权限功能

为了保证数据的安全与保密性，进入系统采用权限控制方法，各个矿科室的每个用户拥有自己的账号和密码，根据账号和密码进入相应的模块和获得相应的数据权限（如添加、修改、只读），用户可以修改自己的密码。

2.4 系统模块分析

结合选煤厂实际情况，在经过了信息系统的总体规划、需求调研、流程分析以及流程优化设计等重要步骤后，提出了系统的具体框架，如图 2.4 所示。选煤信息管理系统分为生产数据录入系统、生产数据查询系统和生产报表生成系统。系统根据用户登录情况确定其权限，赋予不同权限分别进入以下不同的模块，由局系统管理员负责分配其权限。

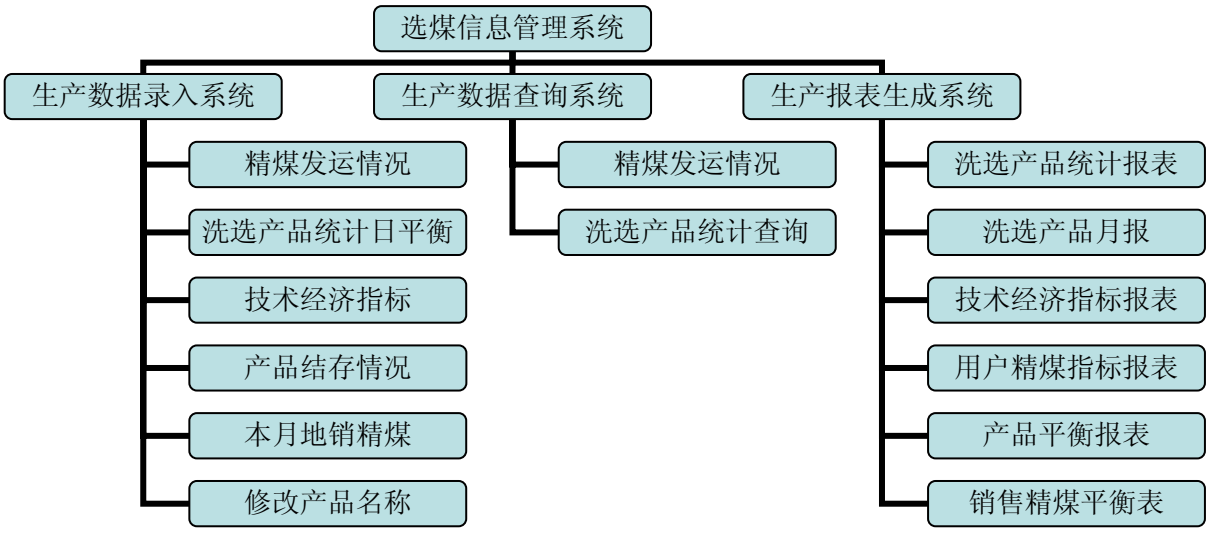


图 2.4 选煤信息管理系统结构

3. 系统实施

3.1 系统结构的选择

本系统采用基于 Web 的多层应用程序结构的数据库应用程序是比较合理的。本系统采用 Microsoft SQL Server 2000 作为数据库服务系统，程序服务器端用 Delphi 的 DataSnap 技术结合 RDM（Remote Data Module，远程数据模块）开发，客户端采用 ASP 技术调用 Delphi 编写的 ActiveForm 客户端控件。系统简图及各部分的开发工具如图 3.1 所示。

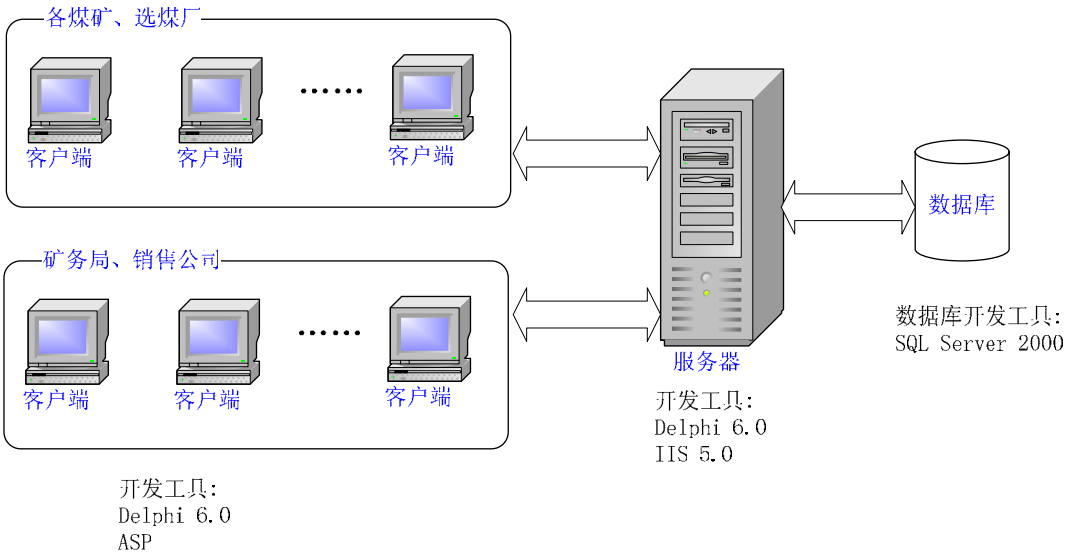


图 3.1 开发方案简图

具体的开发工具和开发工作包括：1．SQL Server 2000 建立数据库；2．Delphi6.0 开发服务器端程序（COM+组件）；3．Delphi6.0 开发客户端的 ActiveForm 控件；4．ASP 编写网页；5．用 IIS 发布 Web 应用程序。

3.2 B/S 多层结构关键技术

(1)DataSnap 技术

Delphi6 主要通过DataSnap技术来实现多层结构的数据库系统，在Delphi 6 中，以往Delphi版本中的MIDAS（分布式应用服务，Multitiered Distributed Application Services）改名为DataSnap。DataSnap不但强化了MIDAS原有的功能，更加入了许多新的组件，让程序开发人员可以使用它开发出更为强劲的应用系统，此外DataSnap也改善了MIDAS的执行效率，让使用它开发的应用程序能够执行得更快速[4]。

DataSnap 是 Borland 的专有技术，用于在分布式网络或文件系统上传输数据包，DataSnap 通过利用各种协议可以传输数据，但是 DataSnap 的实质工作在于打包数据。

(2)ActiveX 技术

ActiveX 是 Microsoft 对于一系列策略性面向对象程序技术和工具的称呼，其中主要的技术是组件对象模型（COM）。在有目录和其它支持的网络中，COM 变成了分布式 COM（DCOM）。在创建包括 ActiveX 程序时，主要的工作就是组件，一个可以自足的在 ActiveX 网络（现在的网络主要包括 Windows 和 Mac）中任意运行的程序。这个组件就是 ActiveX 近控件。ActiveX 是 Microsoft 为抗衡 Sun Microsystems 的 JAVA 技术而提出的，此控件的功能和 JAVA applet 功能类似。

(3)COM/COM+技术

COM+不再局限于COM的组件技术，它更加注重于分布式网络应用的设计和实现，已经成为Microsoft系统平台策略和软件发展策略的一部分。COM+继承了COM几乎全部的优势，同时又避免了COM实现方面的一些不足。COM+紧紧地与操作系统结合起来，通过系统服务为应用程序提供全面的服务。COM+不仅继承了COM、DCOM和MTS的许多特性，同时也新增了一些服务，比如负载平衡、内存数据库、事件模型、队列服务等。COM+新增的服务为COM+应用提供了很强的功能，建立在COM+基础上的应用程序可以直接利用这些服务而获得良好的企业应用特性[5]。

3.3 系统工作平台的选择与设计

后台数据库选用 SQL Server2000 平台，操作系统平台选用 Windows2000 Server 版。这样选择主要考虑到 SQL Server2000 提供的强大的数据库管理能力，并且与 Windows2000 Server 具有良好的集成性，以及 Web 发布功能和分布式管理功能。此外 SQL Server2000 对存储过程的支持功能可以有效地减少网络通信量和优化查询速度，为系统的开发提供一个高效稳定的数据平台。同时，为了保证各个模块内在的相互耦合性和数据的一致性，在数据库设计中将所有数据表格放在一个数据库文件中进行管理。在数据库结构设计时注意到系统实现上的难度，在把有数据关联的相关报表进行仔细分析的基础上，对每个表单的字段都进行了充分的优化组合，尽量减少数据的冗余性，提高数据利用效率。

3.4 系统运行

3.4.1 数据录入

统计员以录入权限登录后，选择相应的录入项目。如录入洗煤日平衡表。直接点击洗煤日平衡表进入其界面，选择录入表的日期，在窗口右侧“洗煤品种选择”中，按照平衡表的顺序双击洗煤品种名称，即可添加到表中；

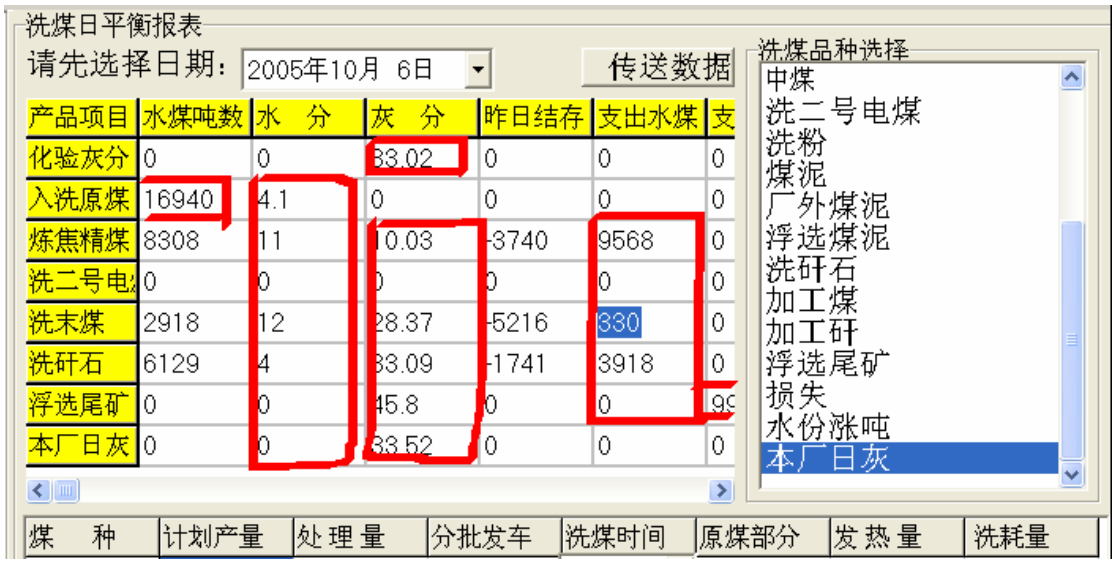


图 3.2 洗煤日平衡表录入界面

如图 3.2 所示，图中用户在左侧表格中圈定部分录入数据，录入数据完毕后其它数据自动计算得到或是从昨日情况中获取，也可以根据实际情况修改昨日自动读入的数据，提供最大的自动性和灵活性。

3.4.2 数据查询与打印

用户以录入或是只读方式登录系统，则均能查询和打印已经录入的报表。如查询选煤平衡日报表。点击洗煤报表查询打印－选煤日报表,选择你要查询报表的日期，点击生成Excel，洗煤日报表就会在 Excel 中显示出来。如下图 3.3 所示。



洗选产品平衡统计日报表

原煤部分：0			今日发热量：0										2005年10月6日	
产品项目	生产情况					结存情况				支出累计				
	水煤吨数	水 分	折后吨数	回 收%	灰 分	昨日结存水煤	支出水煤	支出干煤	今日结存水煤	累计支出水吨	累计支出干吨	累计折后吨数	累计回	
化验灰分	0	0	0	0	33.02	0	0	0	0	0	0	0	0	
入洗原煤	16940	4.1	17323	100	21.7	0	0	0	0	0	0	17323	100	
炼焦精煤	8308	11	8037	46.4	10.03	-3740	9568	0	-5000	9568	0	8037	46.	
洗末煤	2918	12	2791	16.11	28.37	-5216	330	0	-2628	330	0	2791	16.1	
洗二号电煤	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
洗矸石	6129	4	6395	36.92	33.09	-1741	3918	0	470	3918	0	6395	36.9	
浮选尾矿	0	0	99	0.57	45.8	0	0	99	0	0	99	99	0.5	
本厂日灰	0	0	0	0	33.52	0	0	0	0	0	0	0	0	
填报单位：		唐山矿洗煤厂		单位负责人：			审核人：		制表人：		制表日期：		2005年11月12日	
截至本日生产小结：														

煤种	计划产量	实际产量	处理量	回收率%	灰分	分批发车吨数	水分%	洗煤时间
炼焦精煤	0	8037	0	46.4	10.03	0	11	22:31

图 3.3　洗选产品平衡统计报表结果界面

由用户根据自己的需要在 EXCEL 中灵活调整数据的输出，如有必要并用 EXCEL 打印功能打印报表。

4. 结论与展望

采用基于 WEB 的多层应用程序技术，开滦集团选煤信息管理系统已经正式投入运行，给开滦矿业集团带来了可观的经济效益，彻底结束以往电话报送数据的陈旧方式。下一步对全国选煤报表进行标准化、统一化，使全国选煤厂都能使用计算机网络系统来完成所有报表的网上报送、查询、分析和打印，实现全国矿业系统办公自动化。使传统产业插上现代信息化的翅膀，实现传统产业的再次腾飞。

参考文献

[1] 刘顺，赵承年，路迈西．选煤厂设计[M]．北京:煤炭工业出版社，1987
[2] 郝凤印等．选煤手册[M]．北京:煤炭工业出版社，1993，4
[3] 郭明良，付家才．选煤厂监控系统的研究．煤矿机械[J]，2003，7:63-64
[4] 刘艺．Delphi 6 企业级解决方案及应用分析[M]．北京:机械工业出版社，2002，7

[5] 飞思科技产品研发中心，Delphi 7 组件与分布式应用开发[M]. 北京: 电子工业出版社，2003,1

Coal Preparation Management of Information System Research and Development

WANG Jian[1], WANG Xue-min[2], DUAN Hong-wei[2], LIANG Qiong[1]

1. School of Mechanical Electronic & Information Engineering, China University of Mining &Technology, Beijing, P.R. China, 100083
2. School of Environmental & Chemical Engineering, China University of Mining & Technology, Beijing, P.R. China, 100083

Abstract: This article in analyzes Kailuan(Group) ltd coal preparation plant production data statistical computation and the report form compiles the method in the foundation, proposed uses based on the WEB multilayered application procedure technology, develops the corresponding system to complete Kailuan (Group) ltd coal preparation plant production data statistical computation and the report form compiles the work. Has analyzed based on the WEB Multitiered application procedure basic principle and the realization method, and to this aspect and so on system structure, software skeleton and concrete realization technology has conducted the thorough research and the discussion.

Keywords: Web, coal preparation production data, multitiered application procedure technology;

王建 (1976-) 男，山东泰安人， 博士研究生， 控制理论与控制工程专业