

# 2010 年上海世博会运行综合管理系统研究

李永奎, 乐 云, 何清华

(同济大学经济与管理学院, 上海 200092)

**摘 要:** 从 2010 年上海世博会运行管理的需求出发, 构建了运行综合管理的系统框架, 研究了实现此功能框架的关键技术, 包括子系统集成与协同工作方案、决策指挥控制的技术体系和管理体系、门户技术以及安全管理技术等。

**关键词:** 2010 年上海世博会; 运行综合管理系统; 框架; 关键技术

## Study on 2010 Shanghai World Expo Operation Integrated System

LI Yongkui, LE Yun, HE Qinghua

(School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092)

**【Abstract】** From 2010 Shanghai World Expo operations management needs, the paper builds the operation integrated management system framework, and studies the critical technologies for the realization of the functional framework, including program of subsystem integration and collaboration, technology and management systems of decision-making command and control system, portal technology and security management technologies, etc.

**【Key words】** 2010 Shanghai world Expo; Operation integrated management system; Framework; Key technologies

2010 年世博会将在拥有 2 000 万人口的国际化大都市——上海举办, 在 5.28km<sup>2</sup>内将有超过 200 个国家或国际组织参加, 参观人数将达 7 000~8 000 万人次, 日均参观人数将达 40~80 万人次, 规模均超过以往各届。同时, 作为中国经济发达的特大城市, 上海具有社会物质财富高度集中、人口稠密、建筑和构筑物密集、经济要素集聚度高以及地理区位特殊等特征, 使得相同等级的突发事件灾害所造成的损失远大于其他地区。因此, 本次世博会将有可能碰到难以想象的、前所未有的问题, 例如安全问题、交通问题、能源问题、排队问题、食品问题和气候问题等, 任何一个问题都有可能导重大突发事件, 从而影响上海世博会的顺利进行。除此之外, 上海世博会要实现“成功、精彩、难忘”的目标, 体现“城市, 让生活更美好”的世博主题, 必须满足 6 类主要人群的需求: (1)决策指挥控制人群; (2)园区管理和服务人员; (3)后备保障人群; (4)参展人群; (5)参观人群; (6)新闻媒体人群等。

要解决 2010 年上海世博会面临的问题, 满足各类人群尤其是决策指挥控制人群、园区管理和服务人员的需求, 必须充分运用信息化、数字化的手段。然而, 从历届世博会以及其他大型活动的实践证明(特别是爱知世博会和北京奥运会), 仅靠尖端科学技术的方法与数字信息化的手段还远远不够。上海世博会的成功举办, 从更高层次上来说, 涉及到技术的集成、信息的集成、组织的集成、设施的集成以及管理的集成, 其边界远远超过了世博园区。因此上海世博会需要一套基于集成理念的运行综合管理信息系统, 即基于已有的信息化基础, 主要面向决策指挥、管理和服务等人群, 立足于解决 2010 年世博会所面临的问题, 通过分工协作、信息实时和集中控制, 以预防为主, 关注于重大及突发事件的应对, 并最终为世博会有序和高效地运行保驾护航的综合管理信息系统。

### 1 上海世博会运行综合管理信息系统的总体框架

对 2010 年上海世博会而言, 世博会的运行管理要求达到有序、可控、安全、节能; 世博会的服务水平达到简捷、高效、可靠、随身; 世博会期间突发事件处置能力达到快速、准确、协同、并行。因此, 运行综合管理信息系统必须要满足各类人群的需求, 达到“信息实时、功能联动; 运作分工、控制集中”的总体要求。基于此必须架构分层次的系统框架。

根据对 6 大人群的需求分析, 2010 年上海世博会运行综合管理信息系统可分为 3 个层面, 如图 1 所示。

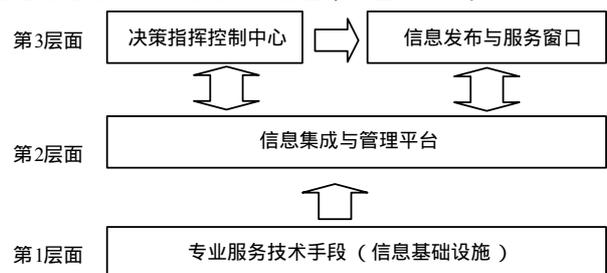


图 1 世博运行综合管理信息系统的 3 个层面

在三层架构的基础上, 2010 年上海世博会运行综合管理信息系统的总体框架如图 2 所示。

#### (1) 第 1 层面

是世博运行综合管理信息系统的基础, 包括信息基础设施(如移动语音网、宽带数字网和无线数据网等)和专业服务技术手段(如地理信息系统、人脸识别技术、智能 IC 卡技术、

**基金项目:** 上海市科委“登山行动计划”世博科技专项子课题资助项目

**作者简介:** 李永奎(1979 - ), 男, 博士生, 主研方向: 工程管理信息化; 乐 云, 教授、博导; 何清华, 副教授

**收稿日期:** 2006-10-25 **E-mail:** y.k.lee@126.com

电子标签技术、虚拟现实技术、导航定位技术等)。

(2)第2层面

是信息综合集成的关键,主要是信息的分类收集、分析和处理,主要包括7大子系统:

- 1)售检票系统:包括智能门票管理,售票系统,检票系统等;
- 2)设施和运营系统:包括基础设施智能化管理,参展商和展品管理,场内餐饮管理系统,世博礼品综合管理,远程虚拟世博会等;
- 3)交通系统:包括智能交通综合管理,智能停车管理,场内交通组织系统等;
- 4)客流引导系统:包括场内人流管理系统,无障碍服务系统,智能导游系统等;
- 5)物流系统:包括物流与仓储管理系统,食品供应管理等;
- 6)安保系统:包括食品卫生管理,医疗救护系统,消防应急系统,反恐防恐系统,城市安全与防灾,气象检测系统,公安布控系统,风险预警应急系统,地理及空间信息系统等;
- 7)世博会项目生命周期全过程控制系统:包括规划和建设可视化管理,项目信息门户,设施管理系统等。

(3)第三层面

是信息综合集成的主要应用,包括面向决策指挥人群的决策指挥控制中心和面向参观者等的信息发布与服务系统。世博会运行的决策指挥主要有3种情况。

- 1)常态运行管理。以一定的时段汇集各类状态信息和常规统计报告等,以此对下一步情况做预测分析,尽可能减少不利情况的发生,以及由此带来的各种损失。
  - 2)重大事件的决策指挥。针对管理协调工作涉及面广、社会影响大、涉及人员数目众多且预期发生的重大事件,包括国外元首访问活动、大规模团队参观活动等,制定应对方案,确保重大事件发生时,系统能有效、快速、准确地提供决策信息。
  - 3)突发事件的应急处置。突发事件包括自然灾害、事故灾难、公共卫生事件、社会安全事件等。对于各类突发事件的应急预案,需要研究的内容包括各类突发事件的风险概率、危险性的分析评价和预防、应急预案、事后各类功能的恢复等。通过调用各类应急预案、汇集现场实时信息以及采取相应的措施,实现事件的快速处置。
- 信息发布于服务系统主要面向参观者(包括残障人士)新闻工作者和参展者等。

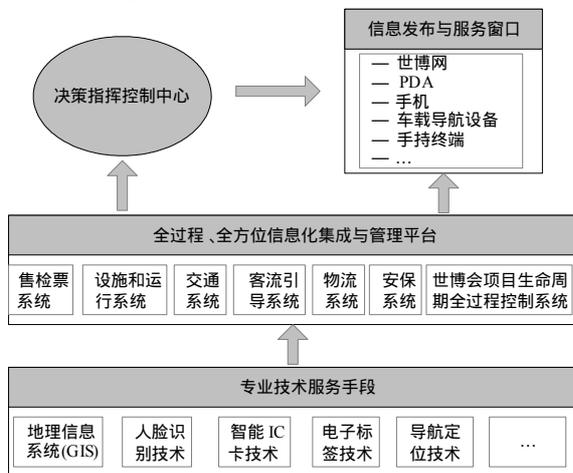


图2 上海世博会信息化集成与管理系统的功能框架

## 2 上海世博会运行综合管理信息系统的关键技术

### 2.1 各子系统的集成和协同工作方案

分析各子系统的数据库模式,研究各子系统集成方案,及基于集成平台的信息共享与功能集成。

(1)子系统数据融合与集成

各类子系统能够提供不同的信息服务功能,其数据是异构的。通过集成环境提供的接口,访问各子系统数据,并可从各子系统提取集成系统需要的数据进行保存,供进一步的决策功能使用。通过数据融合,可对各子系统的数据库进行综合分析、挖掘,能够发现对决策有用的参考信息。例如,人头计数系统可使用各种计数装置统计园区内所有区域的人员分布数据,这部分数据是客流诱导系统、应急决策系统等使用的基础数据,通过集成,其它子系统可利用接口获得计数系统的数据,以进行各类决策,而不需要配置各自的数据采集装置。

(2)集成平台与子系统的接口技术

在集成系统平台上提供与子系统的接口,各子系统可通过此接口实现通信,保持相关数据的一致性。例如,通过接口可为集成系统提供访问GIS、GPS等系统的途径,可挖掘出各种层面上的有用信息,供其它子系统使用;人员分布数据是客流诱导及应急决策系统的基础数据,通过集成系统提供的接口,可访问人头计数系统的数据库,获得人员分布的实时信息,保证决策的正确性。

(3)基于集成平台的重大、突发事件决策支持系统

针对各类重大及/或突发事件,一般的决策支持系统是建立在单一的专用信息系统基础上的,比如针对水源污染、地震、台风等突发灾害,有专门的决策支持系统或专家群做出相应的应对措施。这种专门的决策支持系统比较专业细致,但缺乏其它领域的专家、数据及知识的支持,做出的决策不可避免地带有局限性。在世博会背景下,突发事件对参与人群及周围人群造成的危害可能是多方面的,做出应对措施需要的支持信息也是多方面的。有了上述集成平台的支持,决策者可获得各类所需要的信息,但仍需要根据这些信息研究开发相应的专家系统,在出现重大或突发事件时,使能在尽可能短的时间内做出系统全面、合理可行的应对方案。一般地,人们在历年对各类突发事件的处置过程中会积累大量经验、教训,这为应对新的突发事件提供了非常有用的参考解决方案。利用合适的推理机制,如CBR,可以根据这些经验、教训及解决方案为新的重大或突发事件做出智能化的一揽子应对措施。

### 2.2 世博会运行决策指挥控制的技术体系和管理体系

(1)技术体系

决策指挥控制中心是世博会运行管理的“首脑”和“心脏”,因此必须保证技术的实用性、先进性、可靠性、稳定性、安全性和保密性。其技术体系主要包括:

- 1)基于GIS的数据库系统;
- 2)各类突发事件快速发现、处理处置技术的应用;
- 3)各类突发事件仿真模型;
- 4)CBR(Case-Based Reasoning)应急预案专家系统(重点)。

采用CBR技术开发预案库系统,即事先在预案库中存储大量典型的案例及其相应的应急预案,当突发事件发生时,系统根据索引,迅速从案例库中检索出与之最接近的案例,对处理处置该案例的预案进行修改或不修改之后,用其来处理处置当前的突发事件。通过CBR技术在世博会运行综合管

理信息系统的应急预案系统开发中的应用研究,可从技术上实现世博决策指挥的快速和准确。

#### (2)管理体系

世博会运行的决策控制在运用先进技术的同时,还必须考虑决策控制的管理体系,在一定程度上技术只是管理的一个手段,管理体系的主要内容包括:

- 1)决策指挥组织体系与协调机制;
- 2)应急保障组织体系。

### 2.3 门户技术

门户在传统意义上是指进入某地的必经之处和单一入口点。这里引申为通往电子虚拟社会并提供相关服务的应用系统的必经之处和单一入口点。门户是指从多种来源收集并在一个位置显示它们的 Web 站点。世博会运行综合管理信息系统不仅要从底层子系统收集、挖掘、分析和处理大量的信息,而且要保证在集中控制的前提下使各子系统协作联动,实现正常的运行管理和对突发事件进行及时预判、制订解决方案并迅速调动后备资源进行应对。这就要求该系统必须为相关用户提供一个安全、一致的入口,并能访问相关信息和支持相关子系统功能。因此,门户技术的应用是解决这类问题的一个关键。

### 2.4 大型复杂网络的安全监管技术

世博信息网络将涉及多种应用、多个运营系统,部署有多种来自于各个厂商、不同用途的网络产品,如何在这个较为复杂的网络环境下,在周密部署、科学调度的同时,保证整个信息网络运行的安全、可靠和可控性,成为世博信息网络安全管理中所必须面对的重大挑战。

安全监管系统的目标是为了从根本上改变不断增加的安全技术和安全产品所造成的信息孤立、管理困难的局面,构造客户的网络安全整体保障系统。在一个规范、统一的综合管理平台上有机整合各种安全技术、产品,同时使技术因素、策略因素以及人员因素能够更加紧密地结合在一起,突出人在整个网络安全管理系统中的中心地位,充分地发挥系统网络中各种安全资源的作用,提高网络安全防御体系的整体综合效能,获得尽可能大的投入产出比。

目前安全监管系统的发展趋势主要有几方面:(1)变被动防御为主动管理;(2)分布式安全域管理策略(Distributed Domain of Security Management Policy)-D2SMP;(3)基于“5C理念”的安全网络架构;(4)网络安全态势等。

### 2.5 其他关键技术

世博会运行综合管理系统是一个复杂的系统,除了上述一些关键技术以外,还有一些关键技术的研究与应用。

#### (1)外部接口和联动技术(与上海市其它信息系统联动)

世博运行综合管理信息系统内部子系统之间以及与外部系统之间存在大量的接口,对于世博会期间可能出现的跨行业、跨区域的重大突发事件,能在掌握现状的基础上,根据预案进行事件处置的协调与指导。

通过研究外部接口和联动技术,制定信息共享接口规范,实时接收执委会等领导部门和专业部门下发的指令和信息;制定联动规范和流程,对园区内发生的突发公共事件及时上报相关领导部门和专业部门。

#### (2)信息融合与综合信息服务关键技术

为建立面向参观者的信息综合信息发布平台,模型驱动

的架构(DMA)统一了不同的商业产品和标准之间的数据交换及互操作,改善了各厂商的软件产品之间不兼容的情况,研究模型驱动的异构系统集成技术一方面可以兼容异构环境中的遗留系统,另一方面可以避免产生信息化孤岛;根据大型活动的信息内容,如世博会,其内部应用系统之间以及与城市信息基础设施之间存在大量的信息集成和数据交换,需要服务流管理支持这些系统的协同与统一管理;服务封装技术根据业务需求,将基于J2EE、.NET、CORBA环境的遗留系统封装成服务组件进行集成;容器管理技术通过服务容器管理各服务组件,提供服务组件的注册、访问、服务池管理,以及服务的安全与质量保证技术;服务实例的绑定技术在世博会信息化建设中,存在大量实现同一功能的服务单元或功能单元,需要根据实际运行情况与可执行服务流绑定,因此研究服务实例的绑定技术有助于提高系统运行的效率与准确性;基于XMI元数据模型的XML Schema定义、转化与交互技术每个异构应用系统都存在大量的信息模型、数据库模型,研究基于XMI元数据模型的XML Schema定义、转化与交互技术,有助于建立元数据模型、定义数据交换模式与平台;基于Sharepoint或portlet技术的异构系统可视化调度技术通过Sharepoint或Portlet Services连接各异构系统提供的具体portlet或portletService,建立面向参观者的信息服务系统平台。

据上所述,模型驱动下的异构系统集成方法、面向参观者的信息服务系统平台集成框架、过程集成与互操作的自动化机制、基于P2P架构的服务自动发现机制以及基于Pi演算与Petri网结合的形式化建模与验证方法、面向Web异构资源的动态可配置等技术成为开发面向参观者信息服务平台的核心技术。

## 3 结束语

上海世博会运行综合管理信息系统的建设将真正实现世博会“园区内智能化,园区外信息化”的目标,世博会结束后形成一整套成熟的大型活动信息系统,实现“以数字世博为抓手,推进数字上海的建设”的目标。

时代赋予上海新的历史使命,建立2010年具有国际水平的上海世博会运行综合管理平台,将有力地保证上海世博会的成功举办,实现“最成功、最精彩、最难忘”的既定目标,同时也将极大地推动上海城市信息化的进程。

### 参考文献

- 1 丁士昭. 建设工程信息化导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- 2 中国网. 上海世博会筹备工作全面启动中国方案创“世界纪录”[EB/OL]. 2006-02-12. <http://www.china.org.cn/chinese/sy/1120028.htm>.
- 3 黄耀诚. 信息化拨亮世博主题[EB/OL]. 2005-12. [www.expo2010china.com](http://www.expo2010china.com).
- 4 李逸平. 科技,让世博更精彩[EB/OL]. 2004-09. [www.expo2010china.com](http://www.expo2010china.com).
- 5 杨东援. 世博科技面面谈之——世博会与交通[EB/OL]. 2005-04. [www.expo2010china.com](http://www.expo2010china.com).
- 6 2005 日本国际博览会. IT事业的核心系统[EB/OL]. 2005-03. [http://www.expo2005.or.jp/cn/ticket/it\\_project.html](http://www.expo2005.or.jp/cn/ticket/it_project.html).