

Surpass 实时数据库系统概述

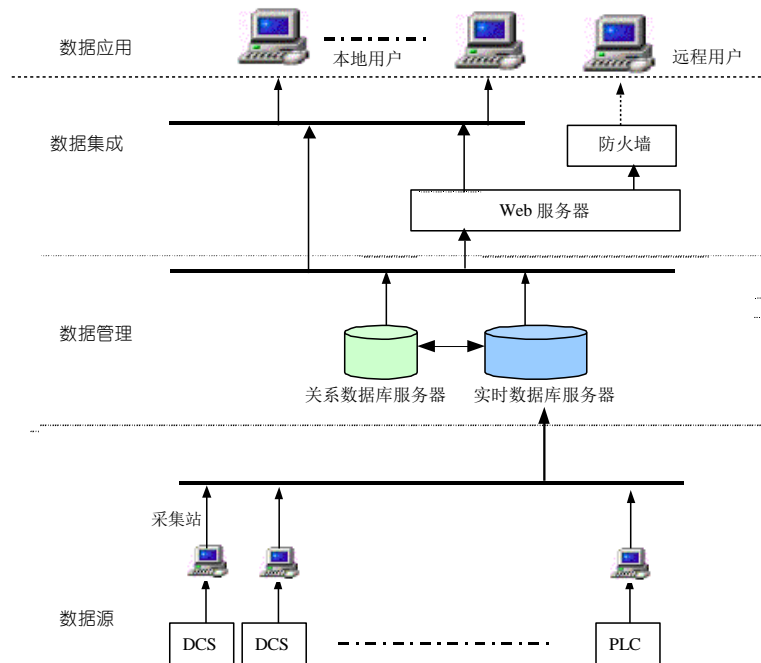
北京石大赛普科技有限公司

2006年9月

Surpass 实时数据库系列产品是北京石大赛普科技有限公司总结多年的工控应用和工厂信息化建设的经验，参考国外的实时数据库产品研发出一套适合中国国情的实时数据库系统。

系统结构及数据流：

系统由数据源、数据管理、数据集成、数据应用四个层次构成。见下图：



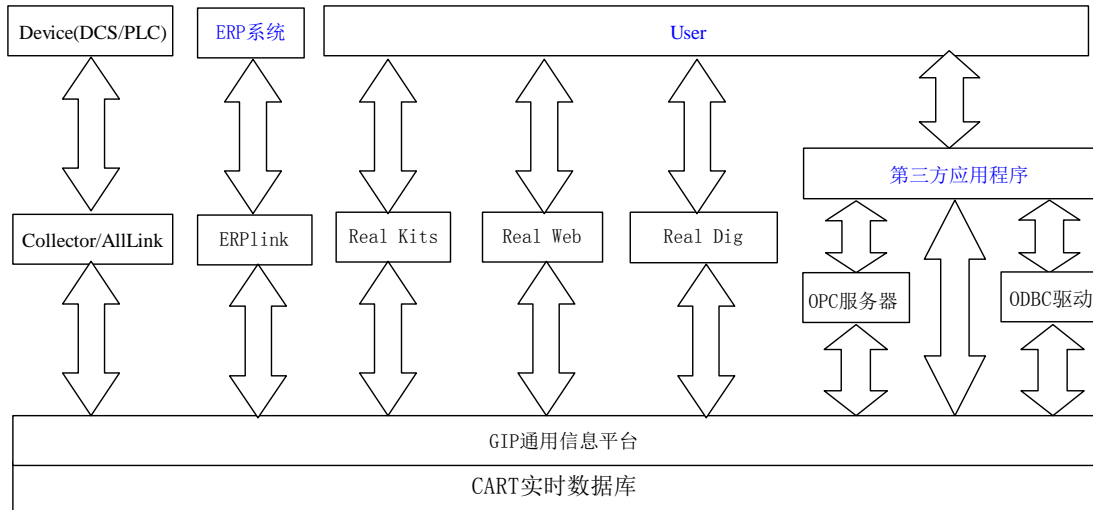
如上图，数据源指实时生产数据的来源，主要有 DCS 和 PLC；数据管理指生产数据（实时数据和历史数据）在两种数据库（实时数据库、关系数据库）中的数据保存、数据备份、数据交换和数据共享；数据集成指各种数据基于 Web 的集成，包括统一的数据管理和数据应用方式等；数据应用指用户在本地或远程对数据库中数据的访问和利用。

软件模块化分

该系统主要分为十个部分：

1. 实时数据库：CART
2. 通用信息平台：GIP
3. 数据采集接口：Collector (远程数据终端：AllLink)
4. 生产设备数据接口：Device
5. 与 ERP 系统集成软件：ERPlink

6. 实时数据应用工具包 Real Kits
7. 实时数据 web 服务器 Real Web
8. 实时数据挖掘工具 Real Dig
9. ODBC 驱动
10. OPC 服务器



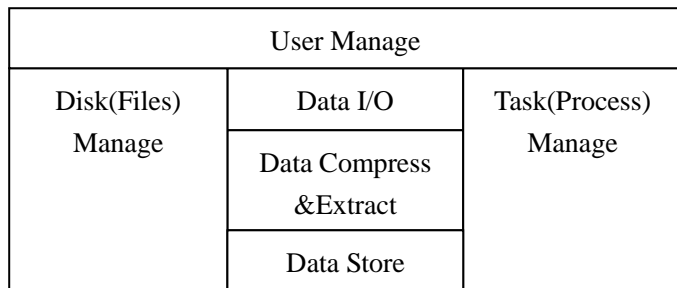
实时数据库软件系统结构图

一、实时数据库 CART

石大赛普公司的实时数据库 CART，是 Compress And Real Time（压缩和实时）的缩写，突出了实时数据库的两个主要特点：数据的实时性和历史数据的压缩存储。

实时数据库主要包括如下功能模块，如下图所示：：

- 用户管理
- 磁盘（文件）管理
- 任务（进程）管理
- 数据的输入输出
- 数据压缩和解压缩
- 数据存储

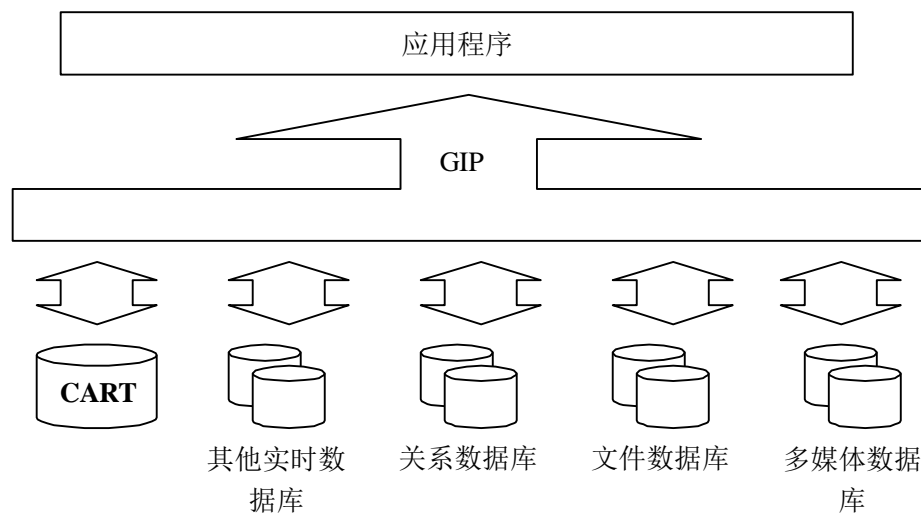


和其他实时数据库相比， CART 实时数据库系统的特性：

- **实时性：**多数实时数据库采集外部设备时，对同一个外部设备的各个位号，只能以同一种频率采集。CART 能够接收主动提供的数据而不必等到下一个采集周期，这使 CART 能高度实时地反映现场的变化。
- **高压缩性：**CART 历史数据压缩采用压缩比高的旋转门压缩算法，系统可以存储 5 年以上的历史数据而不丢失。
- **开放性：**给第三方应用程序提供 OPC、ODBC 以及 API 等多种方式的访问。

二. 通用信息平台（GIP）

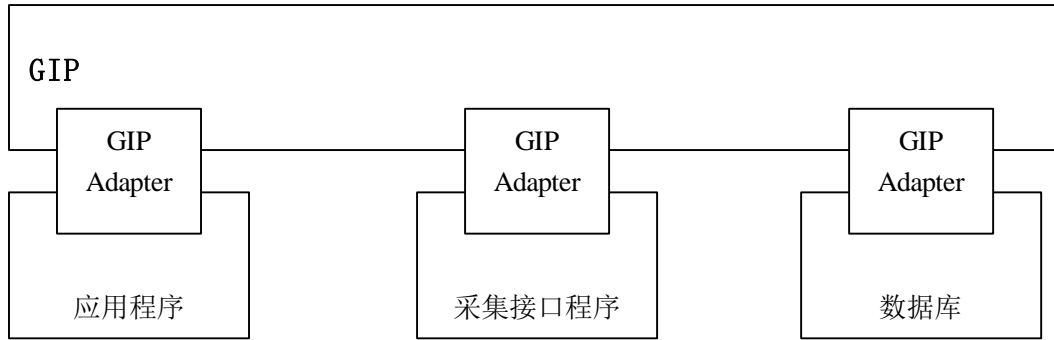
通用信息平台 GIP 是石大赛普公司开发的针对不同数据库的通用数据接口，它是一种通讯协议，是一种服务，全称为 General Information Platform。



通过 GIP，应用程序可以通过一种通讯协议访问不同的数据库。如一个工厂同时有 CART、InfoPlus.21、PI、PHD 和 InSQL 等不同的实时数据库，应用程序不必分别通过不同的通讯协议去访问每种数据库，只要通过 GIP 协议即可访问各种数据库。

GIP 不仅可以同时与各种实时数据库进行数据交换，还可以同时与关系数据库 (Oracle、DB2、Sybase、MS SQL Server) 进行交换数据，如上图所示：

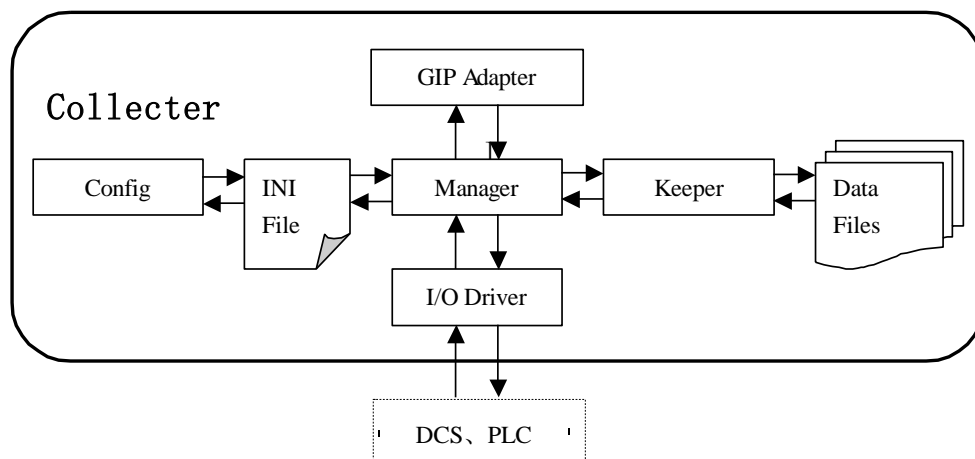
GIP 是对数据库的一层包装，应用程序和数据采集接口程序都可以通过 GIP 协议访问各种数据库，如下图所示：



通用信息平台 GIP For CART 与实时数据库 CART 安装在同一台服务器上，而 Collector 安装在采集站上，由于采集站和服务器的时钟肯定是不一样的，所以需要以实时数据库服务器的时间为标准进行数据的采集和记录，从而实现与采集站的时钟同步。GIP For CART 具有这一功能，它自动监测采集站的时钟，当其和服务器的时钟偏差超过一秒后，就自动将采集站的时钟设为服务器的时钟。

三、数据采集接口：Collector (远程数据终端：AllLink)

石大赛普公司的数据采集接口 Collector 可采集 DCS、PLC、仪表、液位计等多种设备的数据。如下图所示：Collector 是通过 I/O Driver 采集 DCS、PLC 等设备的数据，并通过 GIP 协议将数据写至各种数据库中。



通常数据采集接口 Collector 安装在一台工控机上，和实时数据库服务器部在一台机器上，我们称为采集站。采用此模式采集实时数据有以下的优点：

1. 对于控制系统设备以串口方式向外提供数据，则必须要提供一台采集站，因为串口线的传输距离有限（15 米）。

2. 从数据采集的安全性考虑，可以确保对实时数据的采集、操作不影响 DCS 控制层的安全稳定，因为数采机将企业管理网和 DCS 控制网隔离开，数据的交换是由接口软件实现的，由于从采集站到实时数据库的数据传输是通过 GIP 协议的，因而也能比公开的通讯协议安全，

3. 从网络的安全性看，数采机在病毒的防止上也有一定的隔离作用。

4. 数据的完整性看，在 DCS 端加一台工控机对于公司的局域网中断时，数采机上还可以保存一段时间的实时数据不丢失，待网络恢复时，数采机上的保存的数据就可以恢复到实时数据库中。

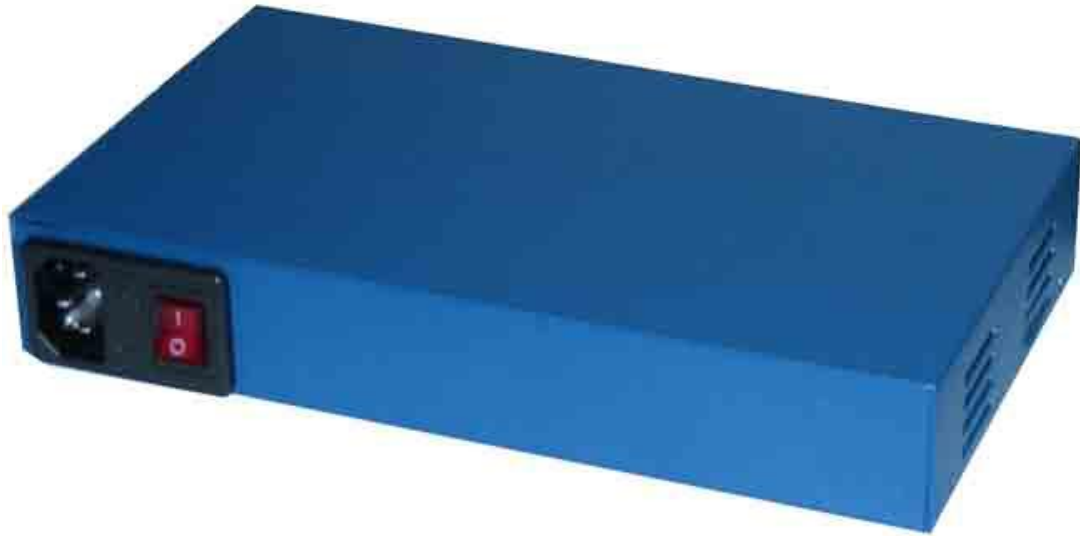
AllLink 远程数据终端，是一种标准的、开放的、高速度、高精度的智能测控装置。主要应用于工业现场下的数据采集和控制。

远程数据终端是数据采集接口 Collector 的嵌入式产品，硬件平台为嵌入式 PC，其 CPU 为奔三以上，内置两个标准 RS232C 串口和两个 RJ45 以太网口。操作系统为 Linux，并安装了 DirectXDCOM 和 liDDE，可支持 OPC 和 DDE。远程数据终端可连接智能仪表（通过串口）、PLC（通过串口）、液位仪（通过串口）、DCS（通过串口或以太网口），取得数据并以标准的 OPC 或 DDE 方式提供给用户。主要用于为远程数据采集和控制。

可选配件有无线通讯模块和模拟量转换模块，有四种无线通讯模块供用户选择：

- * 工业级 GSM 通讯模块
- * 工业级 GPRS 通讯模块
- * 工业级 CDPD 通讯模块
- * 无线电台通讯模块





技术指标

- * 体积小，易放置：长宽高分别为 210mm*120mm*35mm
 - * 结构先进，易于扩展：产品可实现工业现场最基本的控制功能，模块化、积木式结构，使得内部硬件组态非常方便。
 - * 卓越的温度特性适合在恶劣环境中工作，其高温和低温特性为-40~+80℃，且不需要特殊的加热器和冷却风扇。
 - * 低成本，低功耗：外接 220V 电源，满负荷功率为 6 瓦，具有省电模式。在软件的控制下进入休眠状态，休眠状态电能降至约 120mV，一旦有中断输入，系统就恢复供电。
 - * 灵活的通信方式：支持通用的通讯协议，也可自定义通讯协议。可提供两个串行口和两个以太网口，通过组态都能与多种类型的媒体(电话线、光纤、无线电台、微波、卫星)实现通信。可以在通信网络上进行编程和诊断，现场的一切操作均可在控制中心或办公室完成。具有呼叫—报告功能,提高了反应速度，节省了数据流量的通信时间。
 - * 强大的软件系统：内置功能强大的监控程序，无需编程，自动实现数据采集、数据处理等功能；多种控制算法几乎可以满足所有工业现场的控制要求。通过设置、组态就可实现一般的检测及控制。
- 此外，AllLink 可与任何 PC 工作站联网，支持 InTouch、iFix、组态王、力控等国内处常用的 HMI 软件。可容易地组成强大的 SCADA 系统；AllLink 还支持 OPC，可做为 InfoPlus.21、PI、PHD 等实时数据库系统的数据采集终端和二级数据服务器；还可写数据至关系数据库。为 ERP 等管理系统提供生产实时数据。

四、生产设备数据接口 Device

生产设备数据接口是指生产中所涉及到的各种控制系统和测量系统或其他辅助生产的设备（如 DCS、PLC、仪表、液位计、巡检仪等）和软件系统的数字接口。对于不具备标准接口（OPC 或 DDE）的生产设备，北京石大赛普公司开发了标准接口，主要是遵循两种标准。

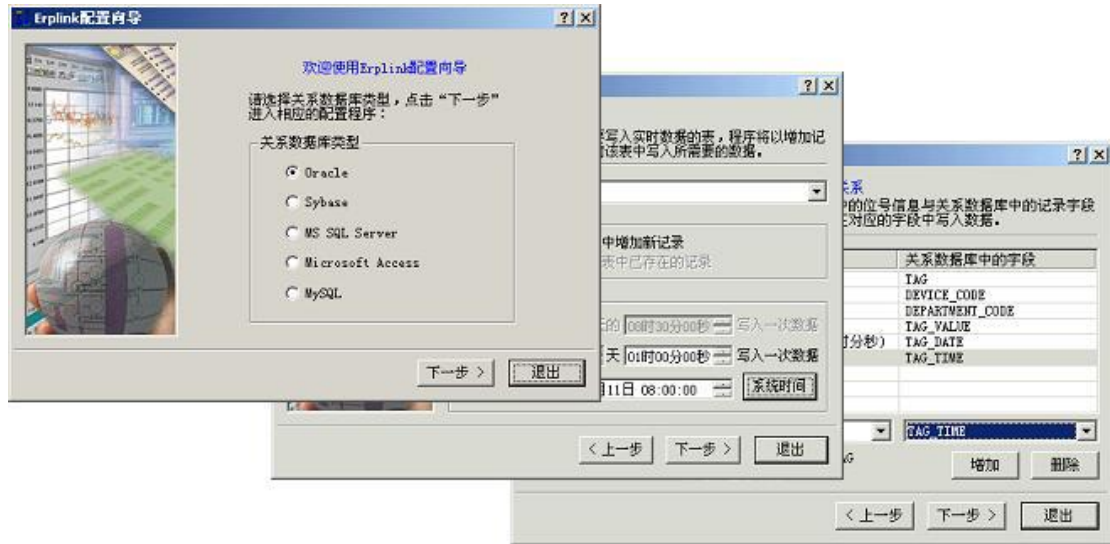
1、对于不支持 OPC 和 DDE 的通讯接口，如 CENTUM uXL，开发了标准的 OPC 和 DDE 接口程序。转换串口等通讯方式为 OPC 和 DDE。

由于国外的某些设备的 OPC Server 很贵，并且某些国内外设备也不具备 OPC Server。因此，和其他实时数据库系统厂商或其他实时数据库系统集成商相比，我们这方面的技术非常有优势。参见附录，该表给出了北京石大赛普科技有限公司提供的 DCS 系统的数据接口列表（共四十六种），对于该列表中的 DCS，我们就有丰富的工程实施经验。

五、实时数据与 ERP 系统集成

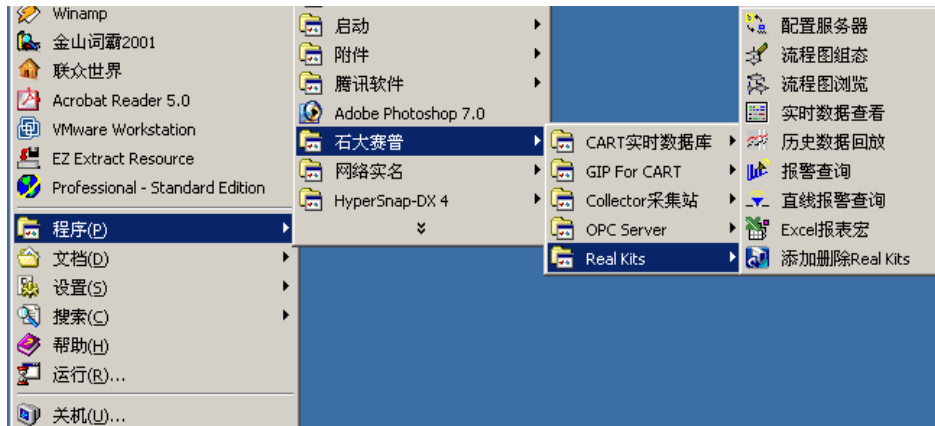
ERPlink 可以将 CART 实时数据库中的数据转换到基于关系数据库的 ERP 系统（或其他管理信息系统）中，无需编程，只需简单的向导配置好 ERPlink 即可，ERPlink 将根据配置信息自动地将数据转换到基于关系数据库的 ERP 系统中去。

ERPlink 支持 Oracle、Sybase、SQL Server 等多种关系数据库。



六、实时数据应用工具包

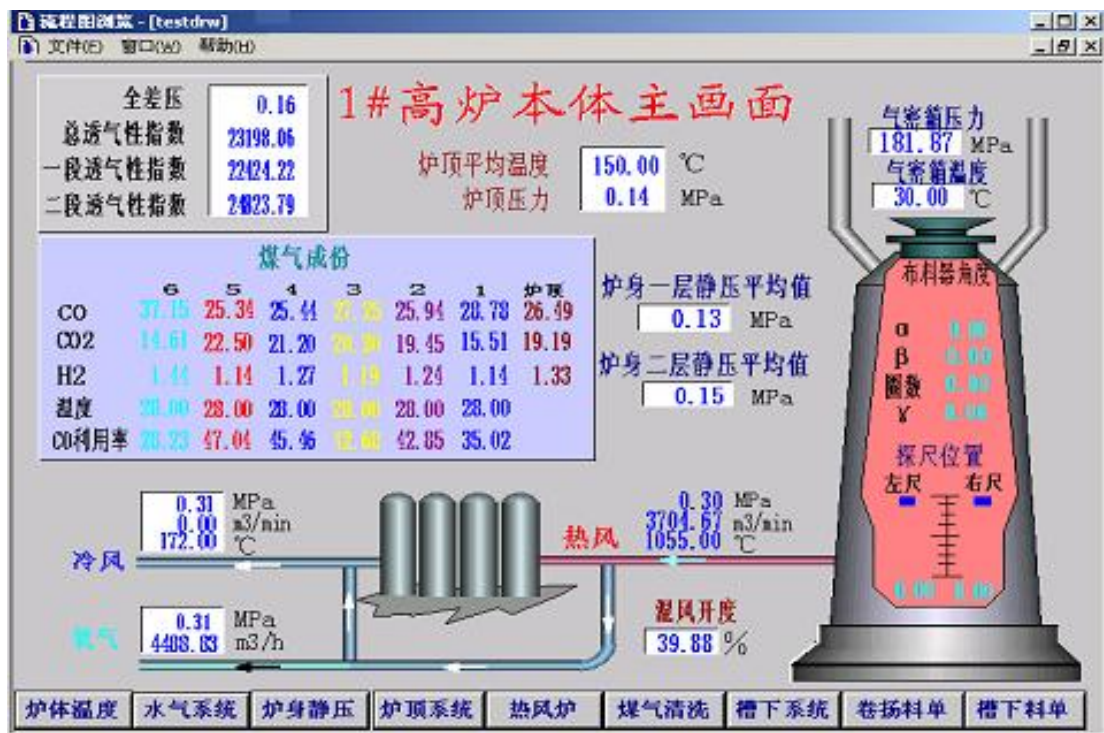
包括以下几个应用程序：流程图组态、流程图浏览、实时数据查看、历史数据回放、报警查询、直线报警查询和 Excel 报表宏，下面分别介绍各个工具的使用情况。



- 流程图组态：可绘制平面流程图和立体流程图，易学易用，操作方便。



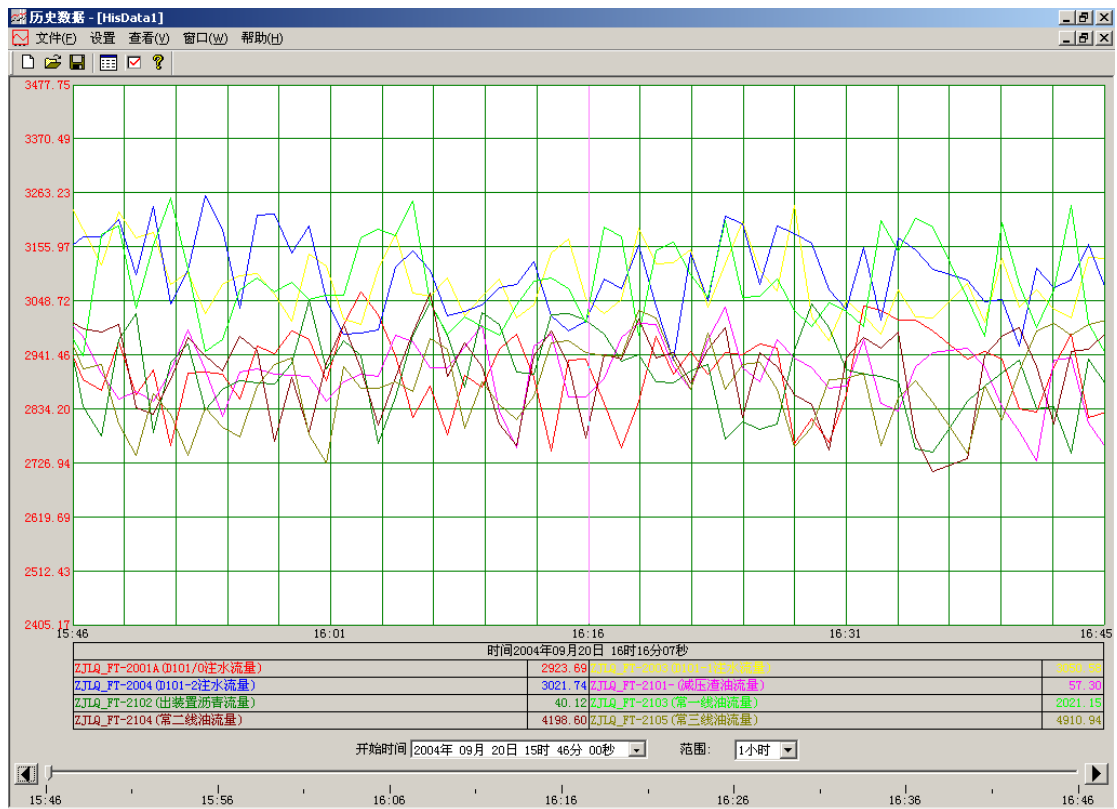
- 流程图浏览：直观察看实时数据，迅速掌握生产状况。



- 实时数据查看：数据查询快捷方便，生产状况一目了然。

序号	服务器	工位号	采集点说明	单位	当前值	报警状态
1	DEMO	HZY3H_ACC00	日料浆流量累积	m3	1194.200	无
2	DEMO	HZY3H_AI301	入窑生料浆密度	g/cm2	1.637	无
3	DEMO	HZY3H_AI302	尾气O2含量	%	10.625	无
4	DEMO	HZY3H_AI303	尾气CO含量	%	2.080	无
5	DEMO	HZY3H_AUTO_RATE	自动控制投运率	%	45.528	无
6	DEMO	HZY3H_AUTO_RATE_1	启动自动控制投运率计算时间(年)		2001.992	无
7	DEMO	HZY3H_AUTO_RATE_2	启动自动控制投运率计算时间(月)		6.308	无
8	DEMO	HZY3H_AUTO_RATE_3	启动自动控制投运率计算时间(日)		15.072	无
9	DEMO	HZY3H_AUTO_RATE_4	启动自动控制投运率计算时间(时)		10.711	无
10	DEMO	HZY3H_AUTO_RATE_5	启动自动控制投运率计算时间(分)		30.620	无
11	DEMO	HZY3H_BR201	2-1#给料泵转速	r/min	304.910	无
12	DEMO	HZY3H_BR202	2-2#给料泵转速	r/min	309.898	无
13	DEMO	HZY3H_BR203	2-3#给料泵转速	r/min	302.891	无
14	DEMO	HZY3H_C_D3_1	日料浆流量累积(00:00-8:00)	m3	364.850	无
15	DEMO	HZY3H_C_D3_2	日料浆流量累积(8:00-16:00)	m3	399.603	无
16	DEMO	HZY3H_C_D3_3	日料浆流量累积(16:00-00:00)	m3	368.514	无
17	DEMO	HZY3H_CM01_M03_1	1月份料浆流量累积	m3	58633.602	无
18	DEMO	HZY3H_CM01_M03_2	2月份料浆流量累积	m3	61475.602	无
19	DEMO	HZY3H_CM01_M03_3	3月份料浆流量累积	m3	54247.500	无
20	DEMO	HZY3H_CM04_M06_1	4月份料浆流量累积	m3	54633.102	无

- 历史数据回放：可在同一幅图内画出几个任意位号的历史数据变化趋势曲线。



- 报警查看：可在同一幅图内画出几个任意位号的历史数据变化趋势曲线。

报警查询 - [报警1]

文件(F) 查看(V) 窗口(W) 帮助(H)

序号	位号	报警实值	报警类型	服务器名	报警开始时间	连续报警时间
1	HZY3H_TI309	75.012627	高报	DEMO	2004/09/20 19:48:06	1分36秒
2	HZY3H_TI315	255.373337	高报	DEMO	2004/09/20 19:49:34	10秒
3	RD3_FT115	3.107625	低报	DEMO	2004/09/20 19:48:08	1分36秒
4	RD3_FT225	-0.498130	低报	DEMO	2004/09/20 19:48:08	1分36秒

就绪 大写

- 直线报警查看：当某一位号的生产数据在一段时间内一直不变时则提示报警，可帮助用户发现生产异常或仪表异常。

直线报警 - [AbnormalAlarm1]

文件(F) 设置(S) 查看(V) 窗口(W) 帮助(H)

位号名称	位号说明	报警状态	当前值	起始时间	报警周期	稳定值
HZY3H_ACC00	日料浆流量累积	正常	1163.8000	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AI301	入窑生料浆密度	正常	1.6342	2004-9-20 19:50:45	1.0000	0.0000
HZY3H_AI302	尾气O2含量	正常	10.9922	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AI303	尾气CO含量	正常	1.9936	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AUTO_RATE	自动控制投运率	正常	49.9503	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AUTO_RATE_1	启动自动控制投运率计算时间(年)	正常	2001.9865	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AUTO_RATE_2	启动自动控制投运率计算时间(月)	正常	6.4734	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AUTO_RATE_3	启动自动控制投运率计算时间(日)	正常	15.6139	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AUTO_RATE_4	启动自动控制投运率计算时间(时)	正常	11.3092	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_AUTO_RATE_5	启动自动控制投运率计算时间(分)	正常	30.3789	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_BR201	2-1#给料泵转速	正常	290.0000	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_BR202	2-2#给料泵转速	正常	299.3980	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_BR203	2-3#给料泵转速	正常	287.9655	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_C_03_1	日料浆流量累积(00:00-8:00)	正常	400.8960	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_C_03_2	日料浆流量累积(8:00-16:00)	正常	390.4000	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_C_03_3	日料浆流量累积(16:00-00:00)	正常	363.5860	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO1_M03_1	1月份料浆流量累积	正常	59823.6016	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO1_M03_2	2月份料浆流量累积	正常	65950.1016	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO1_M03_3	3月份料浆流量累积	正常	60192.3984	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO4_M06_1	4月份料浆流量累积	正常	55187.5000	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO4_M06_2	5月份料浆流量累积	正常	61958.3984	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO4_M06_3	6月份料浆流量累积	正常	60578.1016	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO7_M09_1	7月份料浆流量累积	正常	59961.6016	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO7_M09_2	8月份料浆流量累积	正常	61787.6016	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CMO7_M09_3	9月份料浆流量累积	正常	54821.1016	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CM10_M12_1	10月份料浆流量累积	正常	60246.3984	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CM10_M12_2	11月份料浆流量累积	正常	61214.1016	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_CM10_M12_3	12月份料浆流量累积	正常	62214.8984	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_DIGITAL_1	铝厂3号回转窑数字量1	正常	-999999.0000	2004-9-20 19:50:45	1.0000	0.0000
HZY3H_DZI31	电液给煤机振动电流	正常	95.3288	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_FI301	入窑生料浆流量	正常	53.2938	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_FI302	鼓风机风流量	正常	32064.2129	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_GFI31	鼓风机拖动电机电流	正常	49.4063	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_GFI311	鼓风机运行	正常	0.5051	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_GFI312	鼓风机过载	正常	0.5157	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_GLB210	2-1#给料泵站自动	正常	0.5107	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000
HZY3H_GLB211	2-1#给料泵站上电	正常	0.5323	2004-9-20 19:50:50	1.0000	0.0000

就绪 大写

- Excel 报表宏：通过简单的组态就可以做出形式多样的报表。

Microsoft Excel - 调度综合报表.xls

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 数据(D) 窗口(W) 帮助(H)

E8 = =DataServer\data\LYSS:1CH_TIC110'

工 艺 操 作 记 录 (I)

一 套 常 减 压 装 置 主 要 过 程 控 制 点

项目 时间	炉-1		炉-2		塔-1			塔-2					塔-3					
	出口 温度	炉膛 温度	出口 温度	炉膛 温度	顶温	顶压	塔底 液位	顶温	顶压	一 线 抽 出 温 度	二 线 抽 出 温 度	三 线 抽 出 温 度	塔底 液 位	顶温	真空度	一 线 抽 出 温 度	二 线 抽 出 温 度	三 线 抽 出 温 度
6:00	378.00	519.00	274.00	382.00	459.00	0.00	36.00	4.00	0.00	61.00	72.00	342.00	43.00	48.00	0.00	16.00	380.00	21.00
14:00	378.00	519.00	274.00	382.00	459.00	0.00	36.00	4.00	0.00	61.00	72.00	342.00	43.00	48.00	0.00	16.00	380.00	21.00
22:00	378.00	519.00	274.00	382.00	459.00	0.00	36.00	4.00	0.00	61.00	72.00	342.00	43.00	48.00	0.00	16.00	380.00	21.00

二 套 常 减 压 装 置 主 要 过 程 控 制 点

项目 时间	F-101		F-102		C-101			C-102					C-104					
	出口 温度	炉膛 温度	出口 温度	炉膛 温度	顶温	顶压	塔底 液位	顶温	顶压	一 线 抽 出 温 度	二 线 抽 出 温 度	三 线 抽 出 温 度	塔底 液 位	顶温	真空度	一 线 抽 出 温 度	二 线 抽 出 温 度	三 线 抽 出 温 度
6:00	0.00	622.00	15.00	353.00	52.00	0.00	0.00	196.00	0.00	167.00	38.00	136.00	*****	86.00	0.00	36.00	52.00	301.0
14:00	0.00	622.00	15.00	353.00	52.00	0.00	0.00	196.00	0.00	167.00	38.00	136.00	*****	86.00	0.00	36.00	52.00	301.0
22:00	0.00	622.00	15.00	353.00	52.00	0.00	0.00	196.00	0.00	167.00	38.00	136.00	*****	86.00	0.00	36.00	52.00	301.0

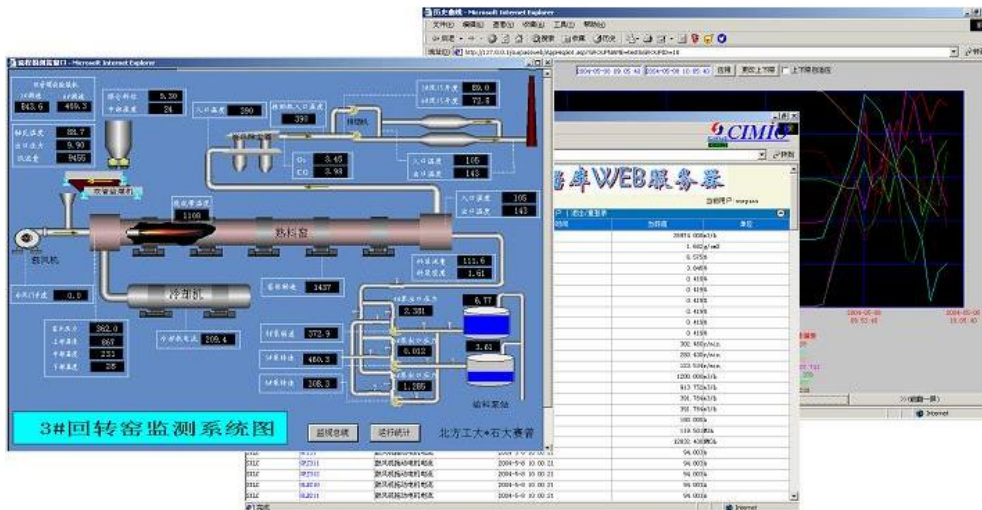
裂 解 装 置 主 要 过 程 控 制 点

项目 时间	炉出口温度						炉进料 KSK 炉	TA- 1101 液 位	气柜高 度	反应器上部温度				CO-1311出口温度			稳定罐液 位		
	FU- 1101	FU- 1201	FU- 1202	FU- 1203	FU- 1204	KSK				A	B	C	D	A	B	C	A	B	
6:00																			
14:00																			
22:00																			

就绪

七、实时数据 web 服务器：RW (Real Web)

Real Kits 是通过 C/S 方式对我们的实时数据库进行浏览，Real Web 就是通过 B/S 方式，实现 Real Kits 的各种应用。



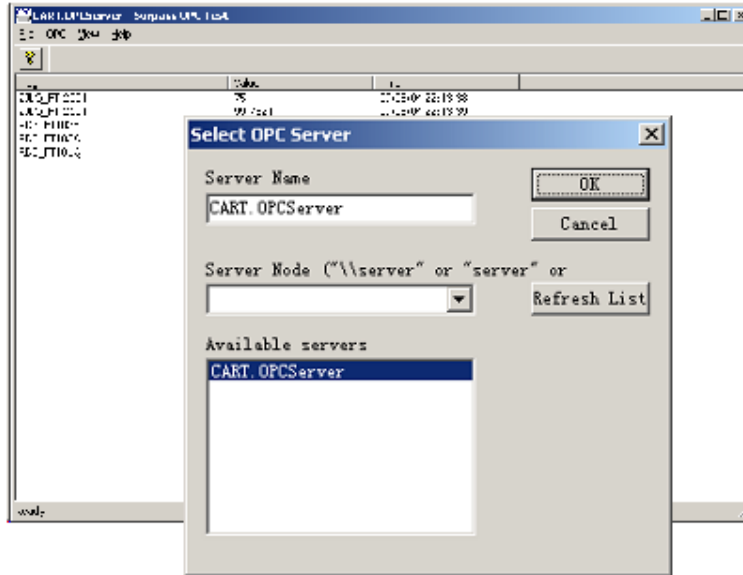
八、实时数据挖掘工具：RD (Real Dig)

针对各行各业的实时数据库实时数据分析、挖掘工作行业性较强，需求也很复杂，北京

石大赛普科技有限公司提供了灵活多样的定制实时数据的分析工具,以便更好地满足客户的需求,在这方面,国外的实时数据库厂商是无法提供的。

九、OPC 服务器

和其他工业控制相关的软件一样,我们的系统具有良好的开放性,支持 OPC 协议,其他第三方应用程序可以通过 OPC 来访问我们的实时数据库。



十、ODBC 驱动

和其它的关系数据库一样,我们也提供 ODBC 驱动,以给用户以多种方式去访问我们的实时数据库。

