

# WinCC 远程监控系统在盾构机上的应用

邵济舟

(中国铁建重工集团有限公司, 湖南 长沙 410100)

**摘要:** 根据盾构机的工作特点, 构建通信平台。同时使用了 WinCC 软件包中的 WinCC DataMonitor 和 WinCC Web Navigator 组件配置通信系统来实现远程通信, 实现 Internet 内对掘进中的盾构进行远程监控和诊断, 最终打印相关数据报表。

**关键词:** 盾构机; WinCC; DataMonitor; WinCC WebNavigator; 远程监控

中图分类号: TD524.2

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2012)17-0087-02

## Appliance of WinCC remote monitoring system on the TBM

Shao Jizhou

(China Railway Construction Heavy Industry Co., Ltd., Changsha 410100, China)

**Abstract:** In this paper, according to the operating feature of the TBM, the configuration of the WinCC DataMointor and WinCC WebNavigator building are configured as the surveillance system. Using the system, remote monitoring and diagnosing can be carried out by the system in Internet. The report forms can be exported by the system.

**Key words:** TBM; WinCC; DataMonitor; WinCC WebNavigator; remote monitoring

随着国家基础建设的大力投入, 大中型城市的地铁建设得到了快速发展, 盾构施工法作为一种快速高效的隧道施工法得到了广泛推广, 特别是在城市地铁隧道。由于盾构法施工占道少, 在地面下施工大大减少了噪音对周围生活环境的影响, 因此该施工法在城市地铁施工中占绝对优势。盾构施工法使用的设备——盾构机是集成机械、液压和电气自动化的一台超大型设备, 结构逻辑复杂, 出现故障是在所难免的, 所以为了降低故障率、减少盾构机在掘进中的停机时间、节约成本等原因, 需要专业的技术人员实时监控盾构工作过程数据并进行盾构机日常维护。又由于地层构造的复杂多样化, 盾构司机在不同的地段需要采取不同的掘进策略。如果有专业人员实时监视盾构掘进状态, 协助盾构司机对掘进策略进行实时调整, 就可以大大减少施工风险, 为项目减少大量没必要的损失。所以远程监控和诊断在盾构施工中的应用成为了必然的趋势。长沙轨道交通 1 号线——中铁十二局标段的两台盾构, 采用了远程监控技术。在盾构机的控制室内采用了 WinCC 的 HMI 技术, 并装有 WinCC Web Navigator 软件, 配置了 Web Navigator Servicer。在地面控制室通过网络可以对这两台盾构机运

行状态进行监控。

### 1 监控系统硬件介绍

我公司的盾构使用西门子 S7-400 的控制系统, 采用 WinCC 软件组态操作界面来实现盾构机实时工作参数和状态的显示, 远程监控采用 WinCC 软件的 WebDataMonitor 和 WebNavigator 组件, 实现客户机对盾构机工作的相关参数和数据进行查询和监视。

由于盾构机使用在地下隧道中, 并且是一台移动的设备, 在掘进中导向、视频监控和盾构机远程监控等数据需要传输到地面监控室, 又由于隧道长度都在 1 km 以上, 所以采用光纤方案, 这样不仅可以减少信号衰减, 而且大大提高了传输速度。使用光纤滑环卷筒实现光纤随着盾构机自动放缆, 其硬件拓扑图如图 1 所示。

### 2 监控系统的实现

监控系统的完成需要在服务器上安装一系列软件, 主要软件清单如表 1 所示<sup>[1,2]</sup>。

WinCC 软件对盾构机运行状态的归档和每环各种油脂等耗材用量的统计, 通过使用 SQL 和 WinCC VB Script 脚本实现对数据的归档和查询。

长期归档数据是盾构的主要工作状态参数, 如: 刀

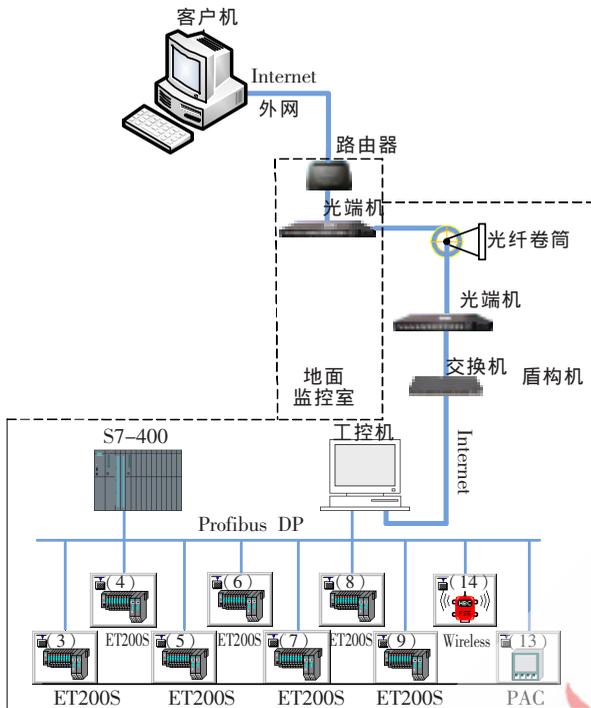


图1 硬件系统拓扑图

表1 服务器端安装软件明细

序号	产品名称	备注
1	WinCC	组态控制系统
2	WebNavigator	控制页面发布
3	WebDatamonitor	和远程监控
4	Microsoft SQL Server 2005	数据管理和保存
5	Microsoft Office Excel 2003	导出文件格式

盘扭矩、刀盘速度和液压邮箱温度等参数,这些参数表征了盾构机工作的健康状态和此项目的地质状态,对于项目的后续施工和盾构机保养有重大的意义。长期归档是由WinCC的VB Script脚本每分钟触发一次数据归档脚本,把数据写入数据库。查询时只需要输入查询的时间段就可以得到这一段时间内盾构机工作的各种参数,并可以把这些数据导出到EXCEL中。

数据长期归档和查询流程如图2和图3所示,每环归档和查询流程如图4和图5所示。

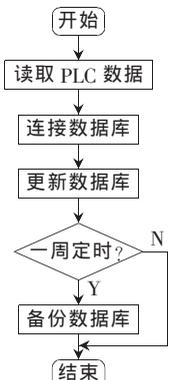


图2 数据的长期归档

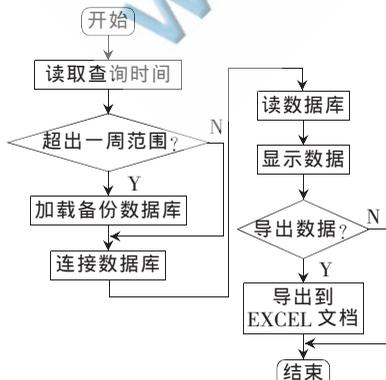


图3 长期归档数据查询和导出

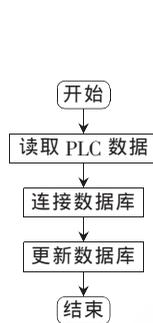


图4 数据的每环归档

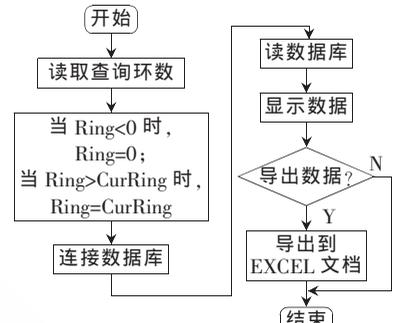


图5 每环归档数据查询和导出

每环归档数据主要是每环片油脂、泡沫和注浆用量等,项目负责人和土木工程师可以根据此掘进段的地质和地质,参考每环的归档数据,对各种消耗品使用量进行调整,这样既可以保证工程质量,又可以减少没必要的浪费。

在工控机上安装完以上软件后,把具有长期归档和每环归档的WinCC程序拷贝到工控机上,然后需要对服务器进行以下配置<sup>[3,4]</sup>:

- (1)使用Windows系统盘安装IIS服务器;
- (2)通过Web组态器设置DataMonitor服务器的名称和IP地址;
- (3)在Windows和WinCC程序中分别新建用户名,设置密码,并给予一定的访问权限;
- (4)把工控机上使用的WinCC程序经过Web浏览发布器进行发布;

在客户机的Web浏览器中输入服务器地址,在提示的窗口中输入服务器上新建用户的名称和密码,就可以进入服务器界面。

在报表栏中有一个下载区域,可以把客户端的DataMonitor Client下载到客户端进行安装,安装后使用dataView程序就可以浏览服务器上的WinCC画面。

通过报表工具可以把服务器上归档的数据以报表的形式打印成文档。

### 3 监控系统的功能

把盾构机运行状态、故障状态和盾构司机对盾构机的操作实时传输到远程的客户端,项目负责人或项目的地质专家可以实时了解到盾构机的掘进状况和地质变化情况。特别是当一个项目有多台盾构机时,相关人员可以对项目上使用的所有盾构机进行监视和指导,减少了项目的风险。对于盾构机生产厂家,可以定期对盾构机的运行状态进行检查,减少停机时间。当盾构机发生故障时,如果工地较远,盾构机维修人员无法及时到位时,可以通过登录远程监控客户端来指导现场维护人员对盾构机进行维修,这样大大减少盾构的维修成本和施工成本。

根据客户端的权限,可以把盾构机各种数据以报表

的形式打印出来。对于盾构项目中,常常需要盾构机上各种消耗用的总量、每一环片的消耗量和盾构机刀盘扭矩和速度参数等数据以报表的形式存档或者上报给领导,可以通过远程客户端把各种归档的数据以报表的形式打印或 EXCEL 形式导出,减少了手工记录数据的误差和节约了人力。对于盾构生产厂可以对盾构的运行数据导出后,对其进行分析,可以预诊断盾构机的运行状况,减少盾构机的故障率和运行成本。

#### 4 监控系统现场应用

图 6~图 9 所示为监控系统现场应用界面。

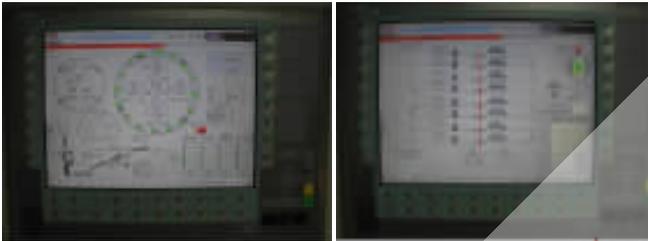


图 6 HMI 界面 1

图 7 HMI 界面 2

远程监控系统在中国铁建重工集团有限公司的 DZ011 和 DZ010 盾构机上已经投入了运用,在地面监控

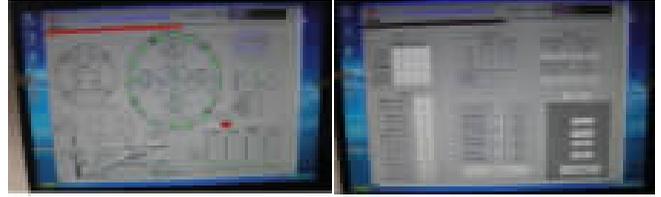


图 8 远程监控界面 1

图 9 远程监控界面 2

室对两台盾构机进行实时监视。并把盾构机的推进压力和速度、刀盘的速度和扭矩等运行参数实时传到地面监控室,实现了对隧道施工监管和数据的保存,在整个工程项目中起到了极其重要的作用。目前,DZ010 和 DZ011 盾构机已经顺利完成了该标地铁隧道工程。

#### 参考文献

- [1] 王实.深入浅出西门子 WinCC V6[M].北京:北京航空航天大学出版社.
- [2] WinCC V6.2 SP2 Web Navigator 系统手册.
- [3] WinCC V6.2 SP2 DataMonitor 系统手册.

(收稿日期:2012-05-14)

#### 作者简介:

邵济舟,男,1982年生,硕士,主要研究方向:远程监控系统。