

C-bus 总线在楼宇自控中的应用

陈伟滔

C-Bus 系统是一个二线制的管理系统。所有的单元器件（除电源外）均内置微处理器和存储单元，由一对信号线（UTP5）连接成网络。每个单元均设置唯一的单元地址并用软件设定其功能，通过输出单元控制各回路负载。输入单元通过群组地址和输出单元建立对应联系。当有输入时，输入单元将其转变为 C-Bus 信号在 C-Bus 系统总线上广播，所有的输出单元接收控制信号并作出判断，控制相应回路输出。C-Bus 系统是由计算机设定的，一旦系统设置完成后电脑即可移走。所有的系统参数被分散存储在各个单元中，即使系统断电也不会丢失。一旦电脑接入 C-Bus 系统中，则可实现实时监控、定时控制等功能。

下面，通过原建立的一个楼宇系统工程介绍 C-bus 总线在楼宇自控系统工程中的应用。

1. 工程概况

粤东信息大厦位于市区龙眼南路与海滨路交界处，是飞机进入市区航空港的必经地段，地理位置重要，环境优美。总建筑面积 94180 平方米，包括主楼、机楼和裙楼三部分。

楼宇自控作为智能化系统的重要组成部分，其目的是对楼宇机电设备和能源进行智能化管理，来创造安全、舒适的生活与工作环境。所以 BAS 系统必须具备对楼宇内空调通风系统、变配电系统、给排水系统、电梯系统、照明系统、泛光照明、自动灌溉等大量机电设备进行有条不紊综合协调、科学地进行管理及维护保养工作的能力。

2. 系统功能

根据工程的技术要求，所选用的 BAS 系统既要具备技术先进性和经济合理性，又要能够满足大厦对设备的群控和节能的要求。故 BAS 系统可实现如下控制功能：

2.1. 空调冷源系统

主要对 4 台冷水机组、8 台冷冻 / 冷却循环水泵、集水器、分水器、膨胀水箱、冷却塔等进行控制。

1) 自动监测冷水机组、冷冻 / 冷支循环水泵的运行状态、故障状态、手自动选择状态、电动蝶阀的开关状态以及水泵的水流状态，并给出运行时间累计和维修警告。

2) 自动监测冷冻水供水温度、流量、压力，并计算出大厦的冷（或热）总负荷。

3) 自动监测冷却塔进 / 出水的温度，并确定冷却塔冷却风扇的启动或停止要求。

4) 根据冷冻水供水压差，控制压差旁通阀的开度，以维持供水压差平衡。

5) 根据大厦的冷负荷完成对冷水机组台数控制，运行顺序的转换控制，并对相关的水阀和水泵进行连锁控制，即联动启动顺序：冷水机组电动蝶阀开 → 判断电动蝶阀状态正确 → 冷却水泵开 → 水泵状态正确 3 分钟后 → 冷冻水泵开 → 水泵状态正确 5 分钟后 → 冷水机

组启动，联动停止顺序：冷水机组关（5 分钟后）→ 冷冻水泵关（5 分钟后）→ 冷却水泵关 → 电动蝶阀关。

6) 根据时间程序、各冷水机组运行时间累计等确定各机组的运行顺序。

7) 自动监测膨胀水箱的高、低液位，并根据液位的高低产生相应的告警信号。

2.2. 空调机组和新风机组

1) 自动监测新风机组的送风温度、风机的运行状态、手自动状态和故障信息。

2) 自动监测滤网两边的压差，当两端压差加大，自动产生报警，以提醒更换滤网。

3) 根据业主的需要或时间表控制新风机组的最优化启停，并可对设备进行远程操作。

4) 根据回风温度的监测，自动控制机组的调节阀的开度，来维持送风温度的恒定。

5) 根据回风二氧化碳的浓度，自动控制机组的新风补充量。

6) 连锁控制：新风风阀与风机和水阀连锁控制，停风机时自动关闭新风阀及水代，风机启动前，延时自动打开风阀。新风阀必须维持最小新风量以保持空气清新。当回风防火阀门发生动作时，自动关闭风机，并发出告警信号。

7) 复位控制：在系统停机时或者在电网故障时，具有弹簧复位功能的执行器或通过 DDC 将使阀门关闭。

2.3. 送排风系统

主要实现自动监测送排风机运行状态、故障信息和手自动状态，并能够远程对电机进行控制，并按照业主需要，根据时间表自动控制风机的启停，以节约能源。

2.4. 给排水系统：主要对地下水池、楼顶水箱的水位和各类水泵的工作状态进行监控。

1) 监视水泵的启停以及运行状态，故障报警。

2) 监视楼顶水箱的高低液位状态，与相应的水泵进行连锁控制。即：当水位降至低限时，连锁启动相应的水泵，直到水位降至低限时，连锁停泵。

3) 水泵发生故障时，自动启动备用泵。

2.5. 照明系统

1) 对大厦中公共照明、泛光照明系统的开关状态和故障状态进行监控。

2) 对公共区域的照明可根据时间表进行分区，分时控制，以节约能耗。

3) 对泛光照明系统根据要求改变照明模式。

2.6. 电梯系统：主要包括垂直电梯和自动扶梯的监控。监控电梯的运行状态、故障报警，并根据消防系统和安防系统对电梯进行相应的连锁控制。

2.7. 变配电系统

1) 监测高 / 低压的电压、电流、频率因数及有功功率、大容量开关状态、故障情况等参数。

2) 监视变压器和应急发电机的运行状态和故障告警。

3) 监测发电机的电压、电流和频率等参数。

4) 监测发电机需要的柴油补充系统的工作情况。

5) 变压器的状态、故障告警和超温告警。

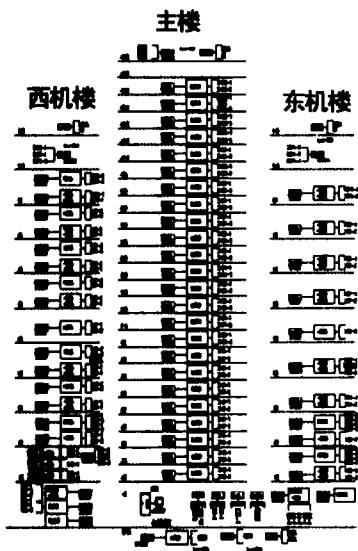
3. 系统组成

针对该大厦的特点和系统功能，我们为大厦的 BAS 系统选用美国 Honeywell 公司的 EXCEL5000EBI 系统。该系统以标准以太网（IEEE802.3）作为物理标准，TCP/IP 为网络通讯协议，并采用 WindowsNT 作为操作系统，是一种工业标准的基于现场总线的控制系统。

该系统由中央工作站、现场控制器和所需监控的机电设备组成。中心控制站用彩色图形显示监测参数，记录状态、报警、启停时间、累计时间和其历史参数。为了适用于大厦的先进的控制和管理要求，并根据大厦内机电设备分布较为分散的特点，工程共设一台工作站，三条 C-BUS 总线，67 台直接数字控制器（DDC），其中，EXCEL500 大型 DDC14 台，EXCEL100 中型 DDC2 台，XL10 盘管控制 DDC1 台，EXCEL50 小型 DDC50 台以及 5 套 LON 子站。全系统分 3 条 C-BUS，BUS1 主要负责主楼的新风机、电梯、生活水及泛光照明等的监控，全线共 515 个监控点；BUS2 主要负责西机楼、及西营业厅的空调机、新风机、照明及电梯、室外照明、自动灌溉等监控，全线共 530 个监控点；BUS3 主要负责东机楼及西营业厅、地下室的空调机、新风机、照明、电梯及冷冻站等的监控，全线共 575 个监控点。由于部分照明、防火阀等的变更，实际总监控点为 1620 点。全工程受监控的设备为：新风机、组合空调机、吊装空调机共计 133 套，盘管空调 20 台，冷冻机组 4 套，生活水系统 1 套，自动灌溉系统 1 套，泛光照明点 55 组，室外照明 3 组，地下室照明 48 组。在中央工作站计算机的 ISA 插槽中插入三块 XPC500 卡，每卡提供一个 C-BUSXD508 通讯模块，利用 C-BUS 总线将中央工作站与各现场 DDC 串接在一起，并以 9600 波特的速率在 DDC、设备装置和中央工作站之间进行数据传输。同时现场 DDC 支持 LONMARK 技术，通过 LON-BUS 总线将扩展的 I/O 模块直接设置在远离控制器主机而放置在监控设备旁，具有灵活配置和分布模块的特点，并可在总监控点数范围内灵活方便地进行扩充。设备管理系统图如下图所示。

（下转第 109 页）

(上接第 108 页)



在该系统中,由于所有的设备不可能选用同一厂商的产品,为了实现对大厦内所有机电设备统一集中进行管理,以实现真正意义上的智能化,我们采用了不同方法进行集成。如:对冷水机组、电梯、发电机组、高低压变配电系统、机房内各恒温恒湿机组等,我们针对设备厂商提供开放的 BACnet 智能接口和通讯协议标准,使用各通讯转换器或转换程序,将系统所要监测的参数,传送给中央工作站;同时 BAS 系统开发平台 EBI 对于 ActiveX、DDE、ODBC、API、Access 等标准技术均可实现无缝连接。在该平台上,EBIServer 提供 API 接口接口,安防系统(SA),提供 API 软件接口,这样 EBIServer 与 SA 系统工作站就可以实现资源的共享和集成;与消防系统(FA)可采用 AdvanceDDE 或 OPC 等方式接入,实现 BA、FA、SA 系统之间的通讯,从而产生相应的联动控制以及方便物业管理和系统集成;如持卡人读卡进入某个区域时,可自动打开相应区域的照明,如果发生火灾时可关闭火灾层的空调机组等。

(上接第 107 页)

3. 结束语:

现浇钢筋混凝土因设计原因引起的裂缝问题应引起高度重视和研究解决,本文作者经过广泛的观察和分析,提出了相应的措施。而要彻底治理裂缝现象,尚需设计、施工和材料三方面密切配合,采取科学的解决方法。

参考文献:

- 1、《结构设计规范》GB50010-2002.
- 2、《从工程质量事故鉴定实例谈现浇钢筋混凝土、板裂缝的预防措施》陶琨、侯汝欣, www.cgs.gov.cn.
- 3、《工程结构裂缝控制》[M]王铁梦.北京:中国建筑工业出版社,1997.
- 4、《住宅建筑裂缝因果关系漫谈》[M]熊耀莹.中国建筑工业出版社,2003.5.

(上接第 102 页)

地压,伴随煤与瓦斯突出等灾害。

表 2 放顶煤矿压观测数据一览表

循环	初撑力 (t)	活柱下缩 (mm)	循环末阻力 (t)	支架增阻类型	泵站压力 (Mpa)	备注
4	160	2	180	一次急增	29	此表所列数据为 80 循环抽出的 20 个样,本没有设计安全阀,开启循环
9	180	4	185	初撑恒阻	29	
10	160	2	180	初撑增阻	29	
12	175	3	220	初撑增阻	29	
15	150	2	200	初撑增阻	29	
18	160	2.5	200	初撑增阻	29	
20	150	3	200	初撑增阻	29	
24	170	1	200	初撑增阻	29	
25	180	2.5	240	二次急增	29	
28	200	3.6	200	初撑恒阻	29	
34	150	2	170	初撑增阻	29	
39	151	3.2	210	初撑增阻	29	
50	156	0	180	初撑增阻	29	
57	200	3.9	200	恒阻	29	
64	149	2.8	180	初撑增阻	29	
66	170	0	170	初撑恒阻	29	
70	150	3	190	初撑增阻	29	
73	171	3	215	初撑增阻	29	
74	169	3.8	210	初撑增阻	29	
76	170	2	210	初撑增阻	29	
平均	165	2	195		29	

参考文献:

- 1、《矿山压力及控制》钱鸣高,刘听成主编.煤炭工业出版社出版,1984
- 2、《采煤学》中国矿业学院等院校编.煤炭工业出版社出版.

(上接第 104 页)

方式的曲解。而工程量清单计价的单价合同是在完善的合同法律制度的基础上产生的,必须具有与此相应的市场经济制度,如:合同担保制度、工程保险制度和施工索赔制度等。因此,完善的市场经济体制和法律制度,健全的市场机制(包括竞争机制)是清单计价的基本条件。

总之,工程招投标中采用工程量清单计价是市场经济体制对建筑业市场发展的必然要求,是理性的市场定价模式。也就是说,投标人的企业内部价格的形成完全是基于对市场的评价、选择、激励和导向等价格机制理性判断的结果。这就要求建筑市场包括建材市场等都必须是理性的,是真正按照价值规律行事的,同时也必须是遵从法治的市场,当然,这需要一个长期的市场发育过程才能够最终成型。

参考文献:

- 1、《浅谈工程量清单计价》[J]熊春贤等.青岛建筑工程学院学报,2004.2:47~49.
- 2、《工程量清单报价中应注意的问题》[J]张英等.安徽建筑 2004.1:116~117.

(上接第 103 页)

的有关资料样品分门别类地造册存档,建立技术储备档案,便于日后检索和查找,并不断地对档案进行更新换代,使之完善。

审查交付工程竣工资料、技术管理措施资料和质量保证资料,如施工组织设计、洽商记录、设计变更通知、施工日志、单位工程质量评定记录、检查记录、隐蔽工程验收记录、单位工程验收记录、竣工图、各种产品的合格证或试验、检测报告等等。审查中发现的问题要及时纠正,将完备的工程竣工资料存档保管。

组织编写及审批装饰工程中的有关技术标准,界定有关的国家、省、市颁布的标准、规范、定额的使用,编制各工序、工艺、材料的作业指导书。

4.6. 技术人员的管理与培训

技术人员已越来越被企业所重视,人才专业结构的合理组合已成为企业人才发展规划的侧重点。就装饰工程而言,设计与施工是两个重要的一线部门,所要求的技术人员标准相对较高,专业设置既全面又要有所侧重。而管理层的人员配置又需要管理加技术的复合型人才。人才的综合素质越高,企业的发展潜力和竞争力就会越大。人才发展规划是根据企业规模、实力和发展规划而制定。因此,在企业发展的目标下,制定技术人员发展规划及实施办法,有计划、有侧重地逐步招聘、培养和合理使用人才,并不断地更新知识,还要不断调整,平衡、优化,使企业人才资源配置合理,加快企业的发展步伐。

随着新技术、新工艺、新材料的出现,我们经过试验或比较得出有关数据和操作经验,然后编制作业指导书,将使用的工具、施工工艺、技术要点、检验与验收标准列入其中,下发相关的部门和操作人员,使管理、操作和检验人员很快熟悉了自己的工作要点。在实际操作中,由技术专员进行指导,以点带面的逐步展开,以此培训相关人员应用新技术、新工艺、新材料的能力。

5. 结语

装饰工程的特点决定了装饰企业应向经营技术密集型发展。随着科学、技术、艺术的不断发展和装饰行业水平不断提高,装饰工程技术管理工作也一定要随时代而发展,不断改进完善管理方式和内容,这是企业可持续发展的技术保障。因此,装饰工程技术管理工作目标的制定和实施,为装饰企业管理的规范化、技术标准化和经营规模化创造条件,为装饰企业打造精品工程奠定基础。

参考文献:

- 1、《建筑施工质量控制诸因素浅析》高景文.当代建设
- 2、《论建筑施工工程的质量管理与控制》白冰.现代管理科学