



散货堆场洒水控制系统的应用与实现

曹伯航

(上海东源计算机自动化工程有限公司, 上海 200231)

摘要: 环保、节能、职业安全健康是每个企业必须面临的课题, 为了减轻港区堆场煤堆扬尘、自燃对港区工作人员的危害, 采取一些现代化技术控制手段减缓扬尘状况是非常必要的。本文完成了对可门港散货堆场洒水控制系统的理论研究、方案设计与工程实现, 并着重介绍了本系统的系统框架、拓扑结构、逻辑原理。

关键词: 港口; 洒水; 原理; 拓扑结构

中图分类号: U 656.1⁺39

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2013)10-0259-04

Application of sprinkler control system

CAO Bo-hang

(Shanghai Eastern Source Automation Co., Ltd., Shanghai 200231, China)

Abstract: Environment protection, energy conservation and occupational safety are gradually become the subjects to every enterprise. In order to reduce the heaps of coal dust and the damage to the health of staff in the port, it is necessary to reduce the heap and the coal spontaneous combustion situation by modern technology. This paper covers the theoretical research, schematic design and engineering implementation of the storage yard sprinkler control system in Kemen port, and expounds especially the systemic framework, topological structure and logic theory of the system.

Key words: port; sprinkler; theory; topology structure

我国煤炭资源存储量相当丰富, 但分布不均。相较于我国北部, 南方地区的煤炭资源供给明显不足。为了减轻这一问题, 我国长期致力于通过港口运输将北方煤炭资源提供给南方地区使用。目前我国港口煤堆场大多为开敞式露天堆场。当煤炭含水量 $<8\%$ 时, 煤堆表面容易产生扬尘^[1]。由于扬尘的危害很大, 为了保证港区工作人员的职业安全健康, 必须采取一些必要手段控制扬尘状况。相比较人造雪覆盖与抑制剂覆盖等方式, 堆场洒水方式投资更小、实现更方便。本文对福建可门煤炭中转码头工程散货堆场洒水控制系统进行介绍。

1 系统特点

1) 堆场所有除尘设备采用中控操作员站集中

控制, 实现了现场除尘无人化的设计目标, 减轻了人工工作量, 保证了港区工作人员的职业安全健康状况。

2) 搭建多层控制架构层, 方便维护人员更快地排除故障, 恢复系统正常工作。

3) 控制方式更加人性化, 有多种设定程序: 分组控制、单独控制、任意组合控制等。

2 系统介绍

2.1 系统的分层

2.1.1 人机接口层(工程师站、操作员站1,2,3)

人机接口层的功能: 1) 提供操作人员堆场喷淋设备实时状态的显示; 2) 提供操作人员堆场喷淋设备的各种控制方式; 3) 提供操作人

收稿日期: 2013-08-10

作者简介: 曹伯航(1987—), 男, 助理工程师, 从事港口自动化设计集成工作。

员超时响应报警信息；4) 提供操作人员操作记录、设备响应信息的历史记录；5) 提供操作人员设备之间的通讯状态；6) 提供维护人员增减设备的预留接口。

2.1.2 程控PLC处理层

程控PLC处理层的功能：1) 分配堆场控制模块的通道地址；2) 映射堆场控制模块的状态信息（I/O状态、通讯状态）；3) 统计记录操作人员的操作动作、设定时间，统计记录现场设备的超时信息；4) 实现人机接口层指令与堆场控制模块反馈信号的实时交互处理。

2.1.3 堆场控制模块接口层

堆场控制模块接口层的功能：1) 与堆场喷淋设备建立物理连接,通过操作箱继电器的触点动作实现操作员站对现场设备的启停操作,通过限位开关的反馈信号反映堆场设备的实时状态。2) 与程控PLC层建立通讯连接,实现堆场控制模块反馈信号与人机接口层指令的数据交互。

2.2 系统拓扑结构

本系统在拓扑结构上由4个方面组成：中控室、变电所、堆场操作箱、堆场洒水设备（图1）。

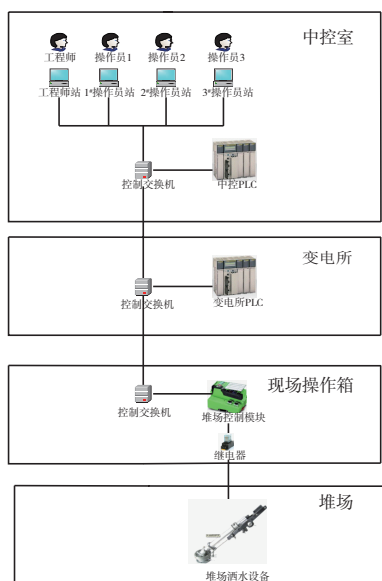


图1 拓扑结构

中控室主要包括4台HMI监测站（1台SERVER,2台CLIENT,1台控制数据库）、1台带管理功能的控制交换机、1台昆腾65160 PLC。中

控室主要负责将操作人员的操作指令传递至变电所，同时接受从变电所反馈的现场设备信息。变电所主要包括1台带管理功能的控制交换机、1台昆腾65160 PLC、1台光电转换器。变电所主要负责将操作人员的操作指令传递至现场设备，同时接受从现场反馈的设备状态信息。现场操作箱主要包括1台菲尼克斯通讯模块、1批DC48V继电器。现场操作箱主要负责接受来自变电所的启停指令、控制继电器的触点动作、反馈现场设备的限位信号。

2.3 系统通讯结构

本系统中菲尼克斯模块的IO模块通过硬线与现场设备的限位开关建立连接，同时模块的耦合器可以从IO模块中获取现场设备限位信号。

变电所PLC通过建立总线IO扫描，获取现场指定菲尼克斯模块的扫描信息。

中控监测站通过配置MODBUS TCP与变电所PLC建立以太网通信，获取PLC关于现场设备的映射信息。

菲尼克斯模块扫描配置见图2，PLC通讯配置见图3，监测站通讯配置见图4。

每个菲尼克斯模块通过MAC地址分配一个固定的IP地址；PLC远程站通过访问指定的IP地址来访问对应的菲尼克斯设备；PLC远程站为每个菲尼克斯设备划分指定的寄存器区域，该区域用于映射现场设备信息；中控监测站通过访问PLC远程站获取现场设备信息。

2.4 系统逻辑结构

本系统采用就地手动控制与远程程序控制相结合的控制方式，操作人员可按照实际的运行环境选择相应的控制方式。这里主要介绍远程程序控制的逻辑结构。

2.4.1 逻辑结构1

单点喷淋（控制局部煤堆扬尘或自燃现象）。操作员站发出单个喷淋阀的开启指令或关闭指令，变电所PLC远程站扫描堆场控制模块反馈的设备状态（限位开关），如果PLC接收到指令而限位开关没有到达相应位置则允许继电器启停动作输出。单点喷淋逻辑见图5。

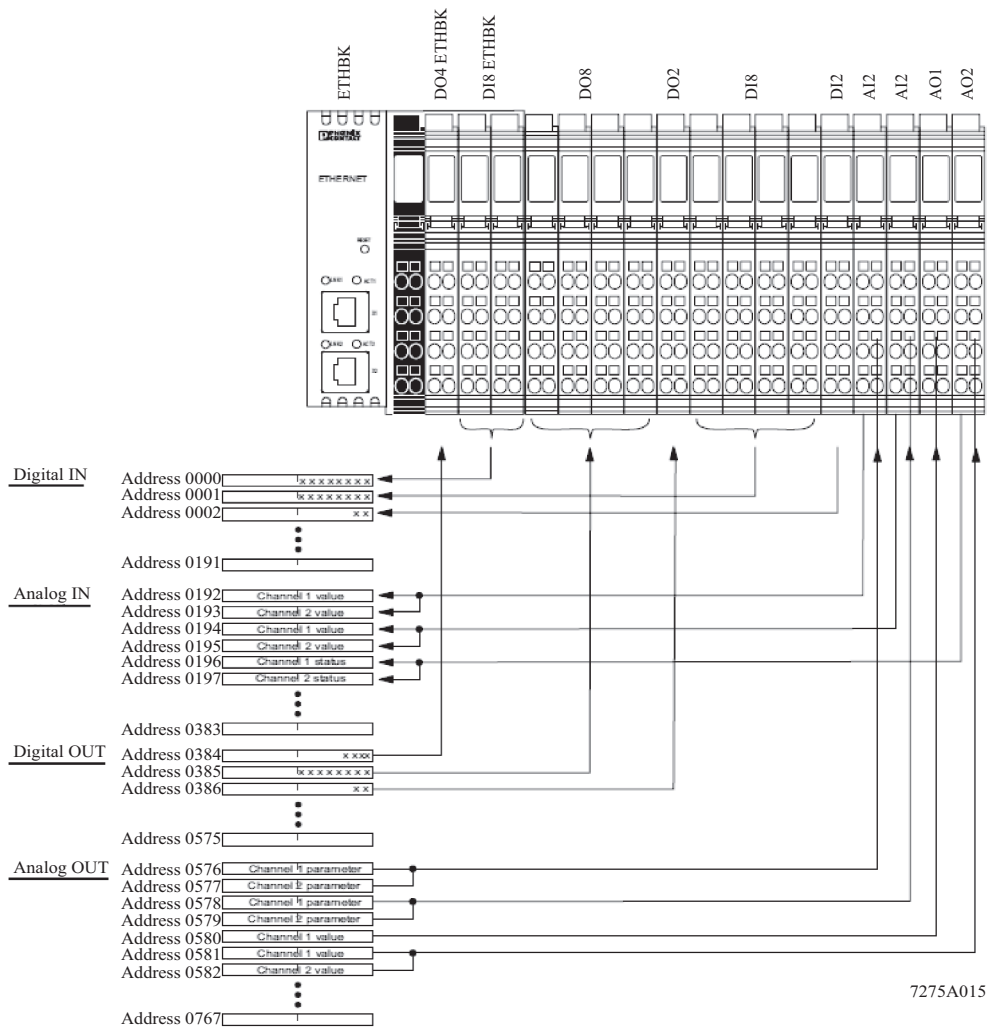


图2 菲尼克斯耦合器与IO悬挂模块的映射关系

| | IP 地址 | 单元 IP | 运行状况 超时/ms | 重复速率/ms | RD 主对象 | RD 从站索引 | RD 长度 | 上次值 (输入) | 写 主对象 | 写 从站索引 | 写 长度 |
|----|--------------|-------|---------------|---------|-----------|------------|----------|-------------|----------|-----------|---------|
| 1 | 172.16.30.50 | 255 | 1 500 | 64 | %MW100.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW103.384 | 1 | 1 | |
| 2 | 172.16.30.51 | 255 | 1 500 | 64 | %MW106.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW109.384 | 1 | 1 | |
| 3 | 172.16.30.52 | 255 | 1 500 | 64 | %MW112.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW115.384 | 1 | 1 | |
| 4 | 172.16.30.53 | 255 | 1 500 | 64 | %MW118.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW121.384 | 1 | 1 | |
| 5 | 172.16.30.54 | 255 | 1 500 | 64 | %MW124.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW127.384 | 1 | 1 | |
| 6 | 172.16.30.55 | 255 | 1 500 | 64 | %MW130.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW133.384 | 1 | 1 | |
| 7 | 172.16.30.56 | 255 | 1 500 | 64 | %MW136.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW139.384 | 1 | 1 | |
| 8 | 172.16.30.57 | 255 | 1 500 | 64 | %MW143.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW146.384 | 1 | 1 | |
| 9 | 172.16.30.58 | 255 | 1 500 | 64 | %MW149.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW152.384 | 1 | 1 | |
| 10 | 172.16.30.59 | 255 | 1 500 | 64 | %MW155.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW158.384 | 1 | 1 | |
| 11 | 172.16.30.61 | 255 | 1 500 | 64 | %MW500.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW520.384 | 1 | 1 | |
| 12 | 172.16.30.62 | 255 | 1 500 | 64 | %MW502.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW522.384 | 1 | 1 | |
| 13 | 172.16.30.63 | 255 | 1 500 | 64 | %MW504.0 | 1 | 保留上次值 | ▼%MW524.384 | 1 | 1 | |

图3 PLC与菲尼克斯耦合器的映射关系

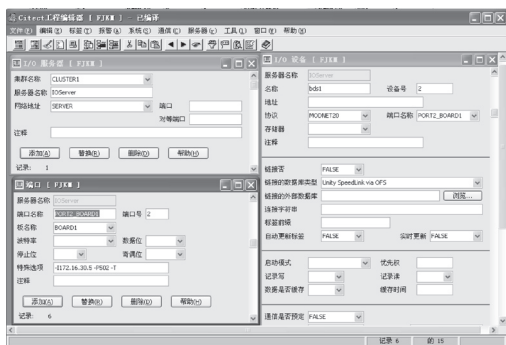


图4 监测站与菲尼克斯耦合器的映射关系

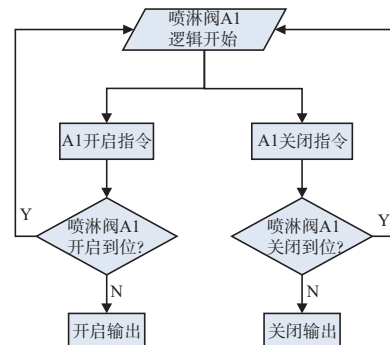


图5 单点喷淋逻辑

2.4.2 逻辑结构2

流程喷淋，按照现场实际需要选择需要工作

的喷淋阀，设定喷淋工作时间与工作次数。流程喷淋逻辑见图6。

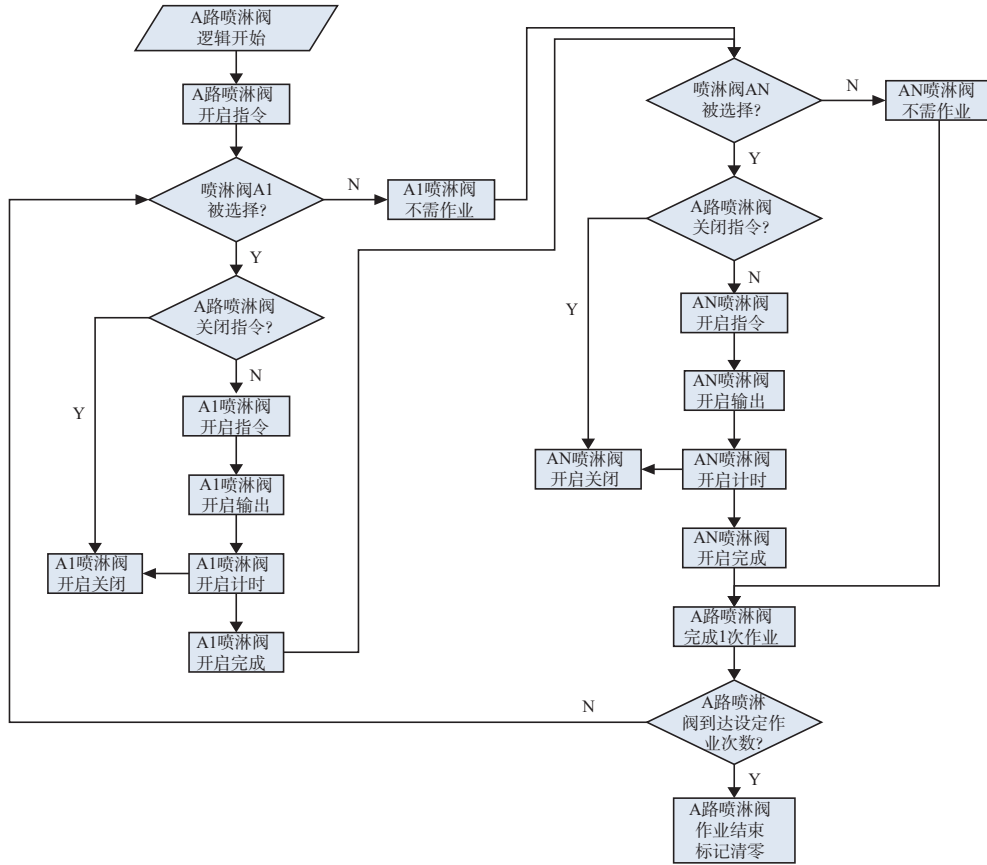


图6 流程喷淋逻辑

流程喷淋的工作顺序为：1) 操作员站按照需要选择喷淋设备；2) 操作员站按照需要喷淋的时间设置喷淋的工作周期与循环次数；3) PLC远程站接收操作员站指定的工作设备、时间、次数等信息；4) 优先工作的喷淋设备完成喷淋作业后产生喷淋作业完成标志位；5) 未被选择但优先级高于当前工作设备的喷淋设备产生不需作业的标志位；6) 作业完成标志位与不需作业标志位作为优先级较低的喷淋设备的工作条件；7) 本流程中所有喷淋设备完成喷淋作业后产生流程作业结束标志位；8) 流程作业结束标志位触发作业次数计数器与减法器控制作业的循环次数直至次数为0，完成流程喷淋作业。

3 结语

本系统从2012年年底重载试运行以来，已经连续作业70多艘（煤、矿货种）海轮，实践证明本自动控制系统在完成除尘作业过程中快捷、安全可靠，完全符合自动控制系统技术规格书的要求，为福建可门港的现代化建设及业务开展提供了良好的现代化技术保障，得到了业主方的好评。

参考文献：

[1] 张军豪. 控制远程监测系统在散货工艺码头的实现[J]. 水运管理, 2004(10): 21-22.

(本文编辑 武亚庆)