

RIO 报警在 1 高炉 PLC 工业网中的应用

袁宇

(迁安首信自动化信息技术有限公司首迁运行事业部炼铁作业区，河北 迁安 064400)

摘要：首钢迁钢 1 高炉 PLC 的工业网是由多个岗位通过以太网通讯的工业环网，主要由昆腾系列 PLC 组成，下位软件为 Concept，所有的扩展 I/O 子站都使用了 RIO 通讯。RIO 报警主要应用在首钢迁钢 1 高炉工业网中，它能迅速判断各个岗位扩展 I/O 子站的状态，减少故障处理时间。

关键词：Concept；RIO；PLC

中图分类号：TP273

文献标识码：A

1 引言

首钢迁钢自投产以来一高炉各个主要岗位的昆腾 PLC 主站与扩展 I/O 从站的通讯都使用 Modicon 远程 I/O，即 RIO 通讯。高炉岗位重要设备连锁较多，远程 I/O 从站故障导致不可预期的危险。RIO 通讯故障大多数表现为远程 I/O 从站故障或丢失，单纯的故障可以通过 140CRP93X00 或者 140CRA93X00 指示灯判断；而远程 I/O 从站的丢失不能单纯的靠指示灯判断故障。因此做好 RIO 通讯报警对高炉的 RIO 通讯故障处理有很大的帮助，能快速判断故障点，在最短的时间内处理 RIO 通讯故障，本文将介绍在 Concept 软件中实现 RIO 通讯报警。

2 系统原理与设计

RIO 报警设计的原理是利用 PLC 程序读取 Concept 软件中自带的诊断功能里面状态字，将 RIO 状态转换成布尔型，并使用计数器记录报警次数。将 RIO 通讯状态加入 INSQL 服务器（双网卡，一个网卡连接在 PLC 工业网；另一个网卡连接到内网），通过放置在班组的内网工控机做画面监控。

2.1 系统原理

Concept 软件中自带的诊断功能是在 Online 菜单里的 Controller status，弹出窗口“STAT： Read Controller Status Table”。我们使用的 RIO 报警是从“Page 23”开始的，“Page 23”里面显示的是 PLC 全局通讯状态（如图 1 所示），从“Page

24”开始的 32 个页面分别是从 1 到 32 个站的通讯状态（如图 2 所示）。其中 Drop 1 是主站，我们使用“Page 23”里的全局数据来做，Drop 2 是第一个远程 I/O 从站。

使用 Concept 软件中自带的标准功能块“PLCSTAT”读取 PLC 中 RIO 状态字，即功能块中的“DIO_STAT”，“DIO_STAT”输出的是一个 106 个字的数组，这个数组与 PLC 中 RIO 的状态字是一一对应的（见表 1）。将状态字中的每一位提取出来就是每个 RIO 子站的状态，每个字的第 13、14、15 位分别表示 B 通道状态、A 通道状态和总通讯状态，再通过计数器功能块做出报警次数。

2.2 下位程序设计

由于每个 PLC 都有不止一个 RIO 远程子站，使用常规程序做时序程序较复杂，不方便查看故障，所以在做 RIO 报警时我们使用 Concept 软件建立自定义功能块，这样即节省编程时间又精简 PLC 的程序段，整齐有序，方便查看报警。

2.2.1 建立自定义功能块

自定义功能块输入端为 IN 和 RST，分别表示状态字和复位；输出端有 G_ERR、A_ERR、B_ERR、G_NUM、A_NUM、B_NUM，分标表示通讯故障、A 通道通讯故障、B 通道通讯故障、通讯故障次数、A 通道通讯故障次数、B 通道通讯故障次数（如图 3 所示）。

2.2.2 下位程序设计

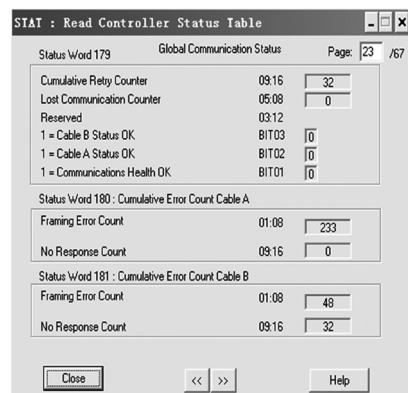


图 1 全局通讯状态

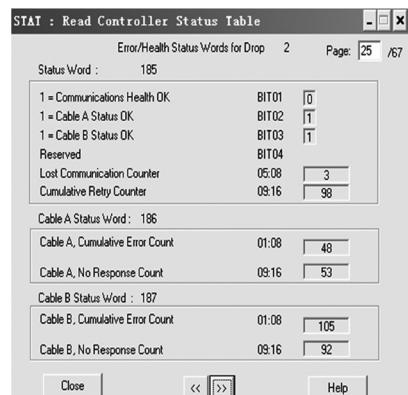


图 2 第二个站的状态

由于昆腾系列 PLC 的软件配置顺序

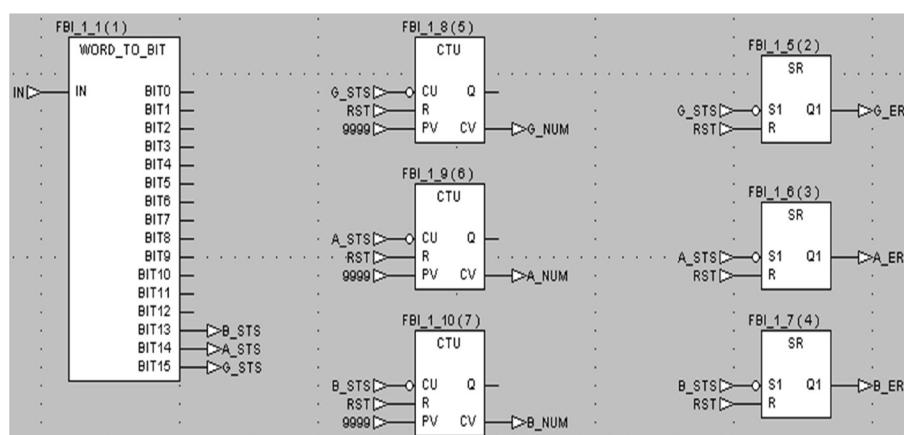


图 3 自定义功能块

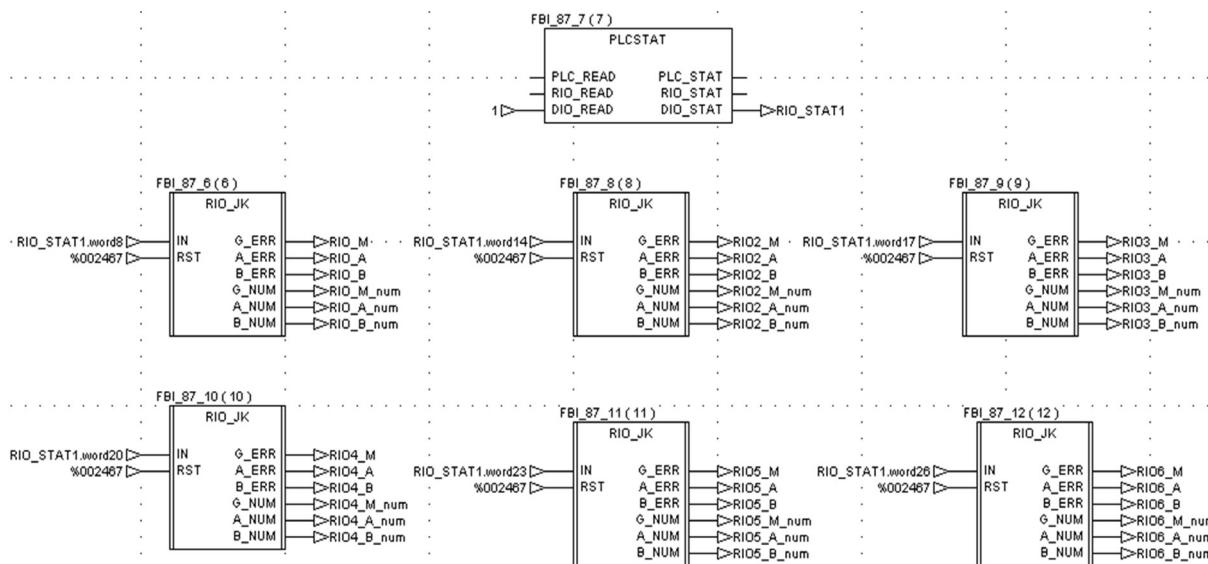


图 4 上料程序

表 1 RIO 状态对照表

DIO_STAT 输出的数组	PLC 中的状态字
RIO_start.word1	172
RIO_start.word2	173
RIO_start.word3	174
RIO_start.word4	175
...	...
RIO_start.word106	277

站在 1 高炉过程站内; 3# 站在 11G 柜、4# 站在 12G 柜、5# 站在 13G 柜, 这三个柜子在仓下过程站。如果这个对应关系没有弄明白就会导致 RIO 故障时判断错误。

下位程序是新建一段 FBD 程序段，使用标准功能块“PLCSTAT”得到本岗位的 RIO 状态字“RIO_START”。根据表 1 得到每个 RIO 子站的状态字。利用自定义功能块就能得到每个岗位的 RIO 远程站报警程序。上料程序截图如图 4 所示。

2.3 上位监控设计

上位监控使用 Intouch 软件，在首钢运行事业部“UPS、过程站温度报警”画面的基础上，增加 1 高炉 RIO 报警画面。画面应用在维护班组内网计算机上，方便班组人员查看 1 高炉 RIO 网络报警，监控画面如图 5 所示。

结语

本文针对首钢迁钢 1 高炉工业网中使用的远程 RIO 子站，设计并实现了远程子站的 RIO 报警，根据首钢迁钢的实际情况实现了在维护班组就能监控现场每个岗位的远程子站的 RIO 报警。对于维护班组人员来说这是一个快捷的监控现场设备的方法，经过一个月的测试，维护班组人员发现现场 RIO 网络故障若干起，大大的缩短了故障处理时间。

参考文献

- [1] 郭宗仁. 可编程序控制器及其通信网络技术 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999.
 - [2] 郑阿奇. 施耐德 PLC 应用技术 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2011.
 - [3] 马正午, 周德兴. 过程可视化组态软件 InTouch 应用技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.



图 5 监控画面

和实际的硬件连接顺序可以不一样，而 Concept 自带的诊断是与软件配置是一致的，因此为了避免程序中的 I/O Map 与实际的 RIO 远程站不匹配，需要整理每个岗位的 I/O Map 和各个岗位的 PLC 远程站的硬件连接。这样才能确保做出的

RIO 报警程序与实际的远程站报警一致。下面以 1 上料为例，1 高炉上料的 PLC 配置中有 6 个站（1# 站到 6# 站表示 I/O Map），其中有 1 个主站，5 个从站。主站在 21G 柜后，从站的分布如下：6# 站在 21G 柜前、2# 站在 22G 柜，这两个从