

文章编号:1673-8411 (2016) 02-0085-03

新型国家自动站现场总线 CAN 的研究及维护方法

黄剑钊

(广西气象技术装备中心, 广西 南宁 530022)

摘要:介绍新型国家自动站 CAN 总线的几种故障情况及维护方法。

关键词:CAN 总线;维护;新型国家自动站;DZZ5

中图分类号:P49

文献标识码:A

Maintenance of the fieldbus CAN of new automatic meteorological station

Huang Jianzhao

(Guangxi Meteorological Equipment Center, Nanning, Guangxi, 530022)

Abstract: Some faults and Maintenance of CAN-Bus were introduced.

Key words: CAN-BUS; maintenance; new automatic meteorological station; DZZ5

1 引言

随着我国气象现代化建设的加快,各种智能传感器的开发与使用得到了大范围的推广,为了满足观测要素多样化的需求,精简主采集器硬件开销以及达到灵活布设观测要素,新型国家自动气象站采用分布式结构,各种分采集器被应用于采集系统中,而分采集器与主采集器间的通信成为了不可或缺的环节。目前,新型国家自动气象站普遍使用的分采通信技术为现场总线 CAN,这种通信方式具有通信距离长,抗干扰能力强,可连接通信单元多等突出特点,是一种十分适合应用于现代气象观测业务的总线技术。

2 CAN 总线简介

控制器局域网络 (Controller Area Network, CAN) 是由德国研发和生产汽车电子产品著称的 BOSCH 公司开发的,并最终成为国际标准 (ISO11519),是国际上应用最广泛的现场总线之一。

在北美和西欧,CAN 总线协议已经成为汽车计

算机控制系统和嵌入式工业控制局域网的标准总线,并且拥有以 CAN 为底层协议,专门为大型货车和重机械车辆设计的 J1939 协议。近年来,其具有的高可靠性和良好的错误检测能力受到重视,在环境恶劣、电磁辐射强和震动大的工业环境优势十分明显,CAN 总线技术已经被广泛应用于各个行业。

3 CAN 总线通信原理

CAN 通信是以报文形式来进行通信。为了更好的理解 CAN 总线,首先研究其物理层的原理及结构。

与 IIC、SPI 等具有时钟信号的通信方式不同,CAN 通信并不是以时钟信号来进行同步的。它只具有 CAN_High 和 CAN_Low 两条信号线,共同构成一组差分信号线,所以 CAN 是以差分信号的形式进行通信的(图 1)

该 CAN 回路是典型的高速短距离闭环网络,它的总线根据通信速率而拥有不同的长度,如果速度为 1Mbit/s 时,总线长度为 40m,相应的降低总线速度,可以增加总线的长度。

收稿日期:2015-10-15

作者简介:黄剑钊(1990-),男,广西东兰,助理工程师,工学学士,从事自动气象站保障工作。

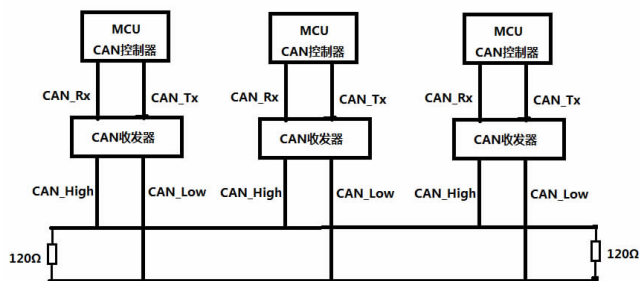


图 1 CAN 通信网络图

从网络图可以了解到,CAN 通信网络的通信节点由一个 CAN 控制器、一个 CAN 收发器组成。CAN 总线上的两条通信线路是通过差分信号来进行传输的,即信号逻辑 0 与逻辑 1 由两条差分信号线的电压差来表示。根据 ISO11898 规定,CAN 协议中处于逻辑 1(隐性电平)时,CAN_High 和 CAN_Low 线上电压差为 0V。而在逻辑 0(显性电平)时,CAN_High 和 CAN_Low 的电压差为 2V。通过这个差分的 2 进制区分规则,就可以进行通信,而且差分信号可以有效的抵抗外来的电磁干扰。在 CAN 总线两头,都存在一个终端电阻,一般为 120Ω(欧姆)的电阻,用来构成完整的 CAN 总线。

4 DZZ5 型国家自动站的 CAN 总线布局

接入主采集器 HY3000 的分采集器都是采用 CAN 总线的方式挂接在采集系统中(图 2),由分采的个数不同,终端电阻的位置有所差异。其中温湿度分采的终端电阻直接焊接在电路板上,其他分采的终端电阻位置在 CAN 端子的右侧保留有的跳线帽处。当多个带跳线帽的分采接入总线时,按照连接的逻辑先后顺序,在最后的分采上连接跳线帽即可。

分采接入主采集器 CAN 口的物理接入逻辑为:所有分采的 CAN_H 口的线缆接入到主采集器的

CAN_H 口,同理,所有分采的 CAN_L 口的线缆统一接入到主采集器的 CAN_L 口,当逻辑正确,则 CAN 总线正常工作,所有采集器均可以与主采集器进行通讯,并保持正常工作而互相不干扰。

5 CAN 总线常见问题及解决办法

5.1 接入分采后所有分采都无法通信

该问题出现的原因是在分采中某一分采的物理链路主采集器冲突(同时也与其他分采冲突)导致的 CAN 总线的链路错误,该错误为连接线路导致的错误,解决方法为检查 CAN 总线的线路逻辑。由于设备的接线为工厂批量制作,接线的逻辑错误时有发生,可以肯定的是电路板上的引脚必定不会出错,所以,在判断逻辑的时候,以电路板上的引脚为基本的判断标准。

5.2 分采数据不连续

此时,分采可以正常连通到主采集器,说明分采之间并没有逻辑上的冲突,即调试链路的逻辑关系是正确的。此时,我们的关键在于检查其中的连接件的通断以及牢固程度,例如防雷板,航空插头及其底座。如断电后,使用万用表通断档测试防雷板的 23、24 端,如果两个端子任何一个与电源地(GND)处于导通状态,则为防雷板损坏。如检测防雷板为正常,则可拆解航空插头,直接将导线连接到防雷板 23、24 接口,如果通信恢复,则为航空接头与底座发生故障,更换后即可解决总线故障。

5.3 链路正常而分采无数据

检查分采是否已损坏,检测方法需使用到 RS232 接口。温湿度分采检测,使用笔记本自带的串口或是 USB 转 RS232 串口线可以进行通信,因为调试为端子状态,所以还需要一根截断的 RS232 母头线缆,将 RS232 串口的第 5 号、第 2 号、第 3 号信号线分别从左到右接入温湿度的调试端口,如图所示:

端口上标号为端子的定义,而接入的串口线应与定义的 R(收)、T(发)信号线交叉方可正常通信。

按照规定的接入方式接入后,打开笔记本的串口调试助手软件,通信参数为波特率 9600,数据位 8,停止位 1,校验位 N,并勾选发送新行的选项。发送命令“GETSECDATA!”,则可以获取采集器的实时数据,格式如下:

```
MM/DD/YYYY    00:00:00    AAAA    BB
CCCCC    DDDD
```

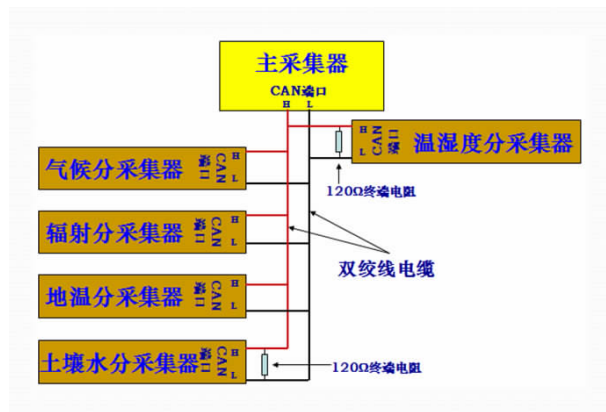


图 2 CAN 总线布局图

因为温湿度分采每次重启时钟都会回 0, 所以前两位不在考虑范围内, 第三位开始为 (温度 X100), (湿度), (供电电压), (分采主板芯片温度)。如回复的信息中有缺失, 则该分采工作不正常。地温分采单独调试时, 只需要将调试线接入面板上的 RS232 调试端口, 与温湿度分采相同的通信参数, 命令输入“GETMINDATA!”, 即可得到温湿度分采的反馈, 格式与温湿度分采的格式大致相同, 不再详述。

5.4 链路连接和分采工作正常而数据无法回传

该现象较为特殊, 一般伴随的表现也很特殊, 引起的原因一般为链路可靠性不足, 导致 CAN 总线繁忙而导致分采掉线无法自行恢复。

发生该现象时, 当检查链路和分采运行情况后还是无法解决问题, 此时在业务软件的串口或现场用 RS232 直接调试主采集器, 发送命令:

“STATSENSOR TO”——检测温湿度分采是否连接上主采集器; 回复 0 则正常, 否则不正常。

“STATEATH”——检查地温分采是否连接上主采集器; 回复第一位为 0, 则为正常, 回复第一位为 9 则为检测不到地温分采。

当然, 不排除是主采集器的 CAN 口故障导致数据无法回传, 此时可以发送:

“STATMAIN”——检测主采集器的状态, 返回值为:

STATMAIN 0 126 1 225 0 0 0
1025 0 1 0 0 0 576 256✓

第 14 位, 上面为 576 之前的一位为主采集器 CAN 口状态的标识符, “0”表示正常工作; “2”表示有故障, 不能工作; “9”表示没有检查, 不能判断当前工作状态。

如以上的状态都为正常, 则需确认分采集器是否被主采集器屏蔽, 命令为“DAUSET”——查看分

采集器的配置, 如没配置则需配置。

检测为主采集器有问题则更换主采集器, 之后重启系统, 即可恢复系统。

参考文献:

- [1] 黎锦雷, 韦菊, 杨玉静. 新型自动气象站故障分析与排除 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (4): 100-102.
- [2] 吕昆坤, 黄耀磊, 辛学飞, 等. 接地电阻测量方法及误差分析 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (3): 103-106.
- [3] 廖铭超. DZZ5 型自动气象站常见故障诊断分析 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (3): 83-85.
- [4] 韦文彬, 潘佐广. 自动气象站多次雷击原因分析及防雷对策 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (S1): 219-220.
- [5] 苏禹宾. 广西区域自动气象站综合测试系统 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (1): 82-84.
- [6] 赵丽英, 黄秀荣. 浅析自动气象站数据通信中常见故障 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (S1): 48-49.
- [7] 黄爱星, 韦慧艳, 严翠玲. CAWS600B 型自动站地温故障检修探讨 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (S1): 136-137.
- [8] 李乃标, 甘励, 黄爱星. 一次自动站地温传感器故障的判断处理 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (S1): 279-280.
- [9] 仇键. 自动气象站连续遭雷击的原因分析及解决方法 [J]. 广东气象, 2015, 37 (2): 69-71.
- [10] 陈达杨. 一次雷击事故的分析及防雷措施 [J]. 广东气象, 2014, 36 (2): 71-73.
- [11] 李年. 自动化转型后如何保持地面气象预报的高质量 [J]. 广东气象, 2014, 36 (2): 74-77.
- [12] 林苗青. DZZ1-2 型自动气象站运行中的问题及其处理方法 [J]. 广东气象, 2011, 33 (4): 64-66.
- [13] 陈建文. 自动站仪器的常规维护 [J]. 广东气象, 2012, 34 (5): 65-66.