

KTC 煤矿皮带通讯控制系统

技 术 方 案

济南华科电气设备有限公司

Jinan Huake Electrical Device Co., LTD

2014 年

总 述

一、公司概况

济南华科电气设备有限公司是全国领先的矿山信息技术解决方案供应商,公司通过为全国煤矿矿山和非煤矿山提供创新技术与产品解决方案,让矿山用户享有语音、数据、多媒体、无线等全方位沟通。

公司成立于2003年,位于美丽泉城济南高新开发区,公司自创建以来一直从事研发、生产和销售各种矿用电气产品。拥有完整的、端到端的产品线和融合解决方案,通过全系列的无线、有线、业务、终端产品和服务,灵活满足全国不同用户的差异化需求。公司具有一批经验丰富、多年从事矿用电气产品研制和生产的专业技术人员,技术力量雄厚,检测设备齐全,售后服务贴心。

华科坚持以持续技术创新,为客户不断创造价值,至今已经成功研制并投入生产和销售的产品达数十种,包括KTC煤矿皮带通讯控制系统、KT190矿用广播通信系统、KT158矿用无线通信系统、矿用工业环网系统、煤矿井下视频监控系统等。

公司管理规范、科学,驾驭市场的能力日益增强,已进入高速良性发展的轨道。公司将以现代化的管理手段,先进的技术,优良的软、硬件,高品质和高可靠性的产品,良好的信誉和优质的售后服务,为煤矿的现代化生产做出我们的努力。在与客户的长期合作中,我公司坚持诚实守信,质量第一,跟踪服务,努力使广大客户满意。我们追求卓越,勇于创新,以团队的力量来完成华科人的使命。公司真诚向全国各地用户承诺:产品质量可靠,价格合理,信守合同,还可根据用户现场需要设计生产。

华科电气具有十分丰富的实施经验,熟知项目的风险所在及成功之关键,有一支由销售代表、行业顾问、体系结构设计专家、项目经理和方案实施专家组成的团队,对项目配备充足的资源。

客户至上的服务理念,第一时间的服务承诺,改进完善的逆向服务,全员服务的管理体制。济南华科电气设备有限公司将以雄厚的技术力量、严格的质量控制体系及饱满的工作热情,为煤矿企业提供优质服务,公司倡导与用户真诚合作,做用户可靠朋友的企业宗旨和以人为本,追求卓越,勇于创新,以团队的力量来完成企业文化。济南华科电气设备有限公司将与煤矿企业共创美好未来!

二、技术方案

1、系统概述

KTC 煤矿皮带通讯控制系统整体采用工业 PLC 和嵌入式技术，人机界面采用 12.1 寸 TFT 显示终端，上位机采用防爆计算机，可实现井下掘进顺槽皮带、采煤工作面顺槽皮带、主运输皮带以及洗煤厂皮带等的保护，控制、沿线通话、故障检测、显示及报警等功能，带有标准的以太网接口、RS485、RS232 接口。从小皮带到主运皮带；从单条运输胶带到整个矿井的所有固定胶带机运输系统；从简单的头尾搭接到“丁”字型、“山”字型搭接；从设备启停控制到工作电流、电压显示、皮带速度检测和显示、煤仓煤位检测和显示、高低煤位停机；电机温度、运行频率、风机状态等的检测和显示及计算机远程传输通信；故障自诊断等均可提供全套解决方案。

2、先进性和可扩展性：

随着现代信息技术的发展，新产品、新技术层出不穷。因此本系统在投资费用许可的情况下应充分利用现代最新技术，以使系统在尽可能长的时间内与社会发展相适应。但由于现代科学技术的飞速发展，故必须充分考虑今后的发展需要，设计方案必须具备前瞻性和可扩展性。这种可扩展性不仅充分保护了甲方的投资，而且具有较高的综合性能价格比。本设计对此均作了充分考虑，预留了输入输出等各种接口，极便于系统的扩展和升级。

3、安全性和可靠性：

KTC 煤矿皮带通讯控制系统作为皮带运输系统的控制系统，对安全型和可靠性有极高的要求，因此系统设计必须安全、可靠，本方案已充分考虑采用成熟的技术和产品，在设备选型和系统的设计中尽量减少故障的发生。并从设备防尘、防水以及设备快速安装和维护等方面，都必须满足可靠性的要求。特别重要的一点是本方案选用的所有主要关键设备，均符合煤矿安全使用标准。

4、系统设计主要依据

主要依据：

★《煤矿安全规程》

- ★《煤矿设计规范》
- ★《智能调度室装备规范》
- ★《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求》
- ★《爆炸性环境用防爆电气通用设备要求》
- ★《爆炸性环境用防爆电气设备本质安全型电路和电气设备》

5、系统结构组成

本皮带通讯控制系统主要由以下产品组成。

- ★ 矿用隔爆兼本安型计算机；
- ★ 矿用本安型主控制器；
- ★ 矿用隔爆兼本安型电源；
- ★ 矿用本安型闭锁扩音电话；
- ★ 矿用本安型远控电话；
- ★ 矿用本安型分站；
- ★ 矿用本安型拉线急停开关；
- ★ 矿用本安型耦合器；
- ★ KDW660/18 矿用隔爆兼本安型电源；
- ★ 矿用本安型终端；
- ★ KB127 矿用隔爆型网络摄像机。

6、系统设计规范

使用 KTC 皮带通讯控制系统实现 2 条皮带的集中和分布式控制：

6.1、1 号皮带的通讯控制系统设计：

6.1.1、首先在 1 号皮带（1000 米）的机头开关站附近安装 1 台本安型主控制器和 1 台隔爆兼本安型电源，作为 1 号皮带的控制中心；

6.1.2、从主控制器开始，沿皮带方向每 100 米安装 1 台拉线急停扩音电话，每 200 米安装一台拉线急停开关，一直敷设到机尾；

6.1.3、将 1 号皮带机的抱闸电机控制线接入主控制器，用来控制抱闸电机的开停。

、将 1 号皮带机的用于控制主运电机的开关先导线或变频器先导线引入主控制器，用来控制主运电机的启停；

6.1.4、如果被控对象为变频器，主控制器可通过 RS485 总线与其通讯，读取变频器的电流值和频率值等数据；

6.1.5、将 1 号皮带机头的温度传感器、速度传感器、烟雾传感器、堆煤传感器、机头跑偏传感器等输入信号就近接入主控制器，用来实时监测各个保护信号；

6.1.6、在 1 号皮带的中间位置将中间跑偏传感器接入最近一台拉线急停电话的输入口，用来监测皮带中间位置的跑偏情况；

6.1.7、在 1 号皮带机的机尾附近将机尾跑偏传感器和撕裂传感器接入最近一台拉线急停电话，用来监测是否有撕裂发生和机尾跑偏情况。

6.2、2 号皮带的通讯控制系统设计：

6.2.1、首先在 2 号皮带（2000 米）的机头开关电站附近安装 1 台本安型分站和 1 台 KDW127/18 电源，作为 2 号皮带的控制中心；

6.2.2、从分站开始，沿皮带方向每 100 米安装 1 台拉线急停扩音电话，每 200 米安装一台拉线急停开关，一直敷设到机尾；

6.2.3、将 2 号皮带机的抱闸电机控制线接入分站，用来控制抱闸电机的开停。

6.2.4、将 2 号皮带机的用于控制主运电机的开关先导线或变频器先导线引入主分站，用来控制主运电机的启停；

6.2.5、如果被控对象为变频器，分站可通过 RS485 总线与其通讯，读取变频器的电流值和频率值等数据；

6.2.6、将 2 号皮带机头的温度传感器、速度传感器、烟雾传感器、堆煤传感器、机头跑偏传感器等输入信号就近接入分站，用来实时监测各个保护信号；

6.2.7、在 2 号皮带的中间位置将中间跑偏传感器接入最近一台拉线急停电话的输入口，用来监测皮带中间位置的跑偏情况；

6.2.8、在 2 号皮带机的机尾附近将机尾跑偏传感器和撕裂传感器接入最近一台拉线急停电话，用来监测是否有撕裂发生和机尾跑偏情况；

6.2.9、在最后一台拉线急停电话的后面插上终端，用来检测末端电压。

6.3 两条皮带控制系统的级联

用 1 条 20 米的七芯通信电缆将 1 号皮带机的最后一个电话和 2 号皮带机头的分站

连在一起，实现两条皮带控制系统的信息共享和集中控制。

6.4 控制流程

6.4.1、集控控制方式

在集控控制方式下，1号皮带和2号皮带的启停具有先后顺序，即：在1号皮带不启车的情况下，2号皮带无法启车；当1号皮带停车时，2号皮带会自动停车；从而实现逆煤流启车、顺煤流停车的功能。

主控制器的优先级较高，它可以对1号皮带进行控制，也可以对2号皮带进行控制（即集中控制）；分站的优先级较低，它只能控制2号皮带。

6.4.2、检修控制方式

在检修控制方式下，1号皮带和2号皮带没有启停的联锁关系，即：1号皮带停车的情况下，不影响2号皮带的启停。此种方式主要用于皮带检修时使用。

6.4.3 保护信号的处理

6.4.1.1、温度保护：当温度传感器动作时，主控制器发出语音报警，皮带机立即停机，同时超温洒水打开；

6.4.1.2、烟雾保护：当烟雾传感器动作时，主控制器发出语音报警，皮带机立即停机，同时超温洒水打开；

6.4.1.3、速度保护：当速度传感器的速度值低于低速值或高于高速值时，主控制器发出语音报警，皮带机立即停机；

6.4.1.4、堆煤保护：皮带运行时，有时会出现矸石或大煤块瞬间碰到传感器的情况，所以堆煤保护可以设定检测延时时间，在检测延时时间内（比如1秒钟）主控制器不会停止皮带的运行，当保护时间超过检测时间时，主控制器发出语音报警，皮带机立即停机；

6.4.1.5、机头跑偏保护：同堆煤保护类似，当皮带运行时，有时会出现矸石或大煤块瞬间碰到传感器的情况，所以跑偏保护可以设定检测延时时间，一级跑偏发生时，主控制器只报警不停车；二级跑偏发生时，当保护时间超过检测时间，主控制器发出语音报警，皮带机立即停机；

6.4.1.6、皮带中间的跑偏保护：皮带较长时，一般皮带的中间需要敷设跑偏保护，中间的跑偏保护可以就近接入最近的一台拉线急停地电话，该跑偏信号会通过总线的方式由七芯通信电缆传输到主控制器或分站，然后进行相应的处理。

6.4.1.7、皮带机尾的跑偏保护：同中间跑偏类似，也是就近接入拉线急停电话。

6.4.1.8、撕裂保护：撕裂传感器一般在机尾位置，就近接入最近的拉线急停电话，当撕裂传感器动作时，主控制器发出语音报警，皮带机立即停机；

6.4.1.9、急停保护：皮带沿线每台拉线电话或拉线开关之间都有钢丝绳相连，当拉动钢丝绳时，拉线电话或拉线开关会动作，主控制器会发出语音报警，皮带机立即停机。

6.4.1.10、超温洒水：当烟雾传感器动作或温度传感器动作时，主控制器或分站会将电磁阀打开，从而实现超温洒水的功能。

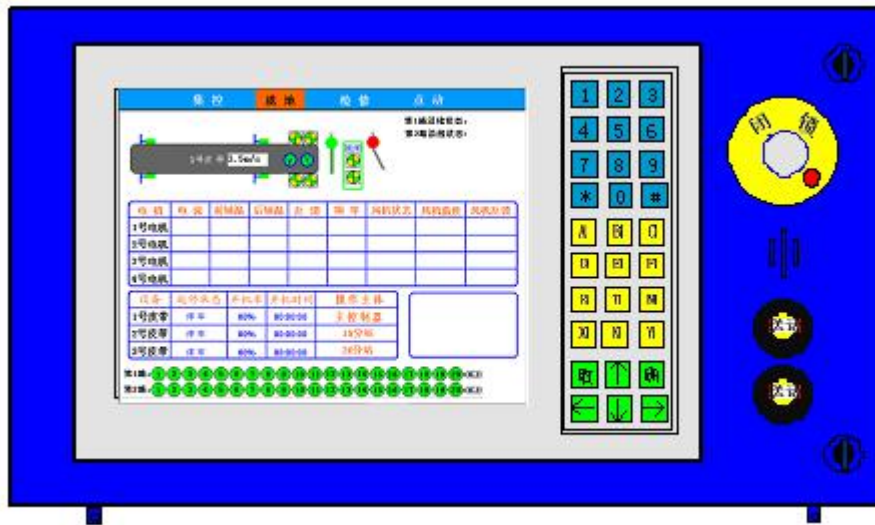
7、单机产品介绍

7.1 矿用隔爆兼本安型计算机



隔爆兼本安型计算机主要有嵌入式计算机、22寸液晶显示器、2个百兆光口、3个百兆电口、电源和本安键盘组成。可通过该计算机实现对下位机或分站的集中控制，同时也可接入隔爆型摄像机实现对生产沿线的监控。通过自身的光口可接入及井下环网，从而实现现场参数和视频的上传。

7.2 矿用本安型主控制器



矿用本安型主控制器采用西门子 PLC、嵌入式计算机和 12.1 寸显示终端组成，具体功能和参数如下：

- 皮带机运输机的启车/停车控制、单个电机的点动；
- 多条皮带的级联控制（按逆煤流方向启车，顺煤流方向停车）；
- 皮带沿线的单工扩音通话功能（扩音强度大于 100dB）；
- 皮带沿线的信号打点功能（信号响度大于 100dB）；
- 显示功能：主控制箱采用 12.1 寸 TFT 大屏幕液晶显示，各设备的启停状态、沿线电话状态、电机的电流、温度、各皮带保护（包括速度、烟雾、温度、堆煤、机头跑偏、中间跑偏、机尾跑偏、撕裂、沿线急停以及超温洒水等）都以动画和汉字的形式进行双重显示；
- 设备启停时间统计、显示功能；
- 控制对象的多样化：控制对象可以是组合开关，变频器，软启动等
- 灵活的参数设置及调整功能；
- 主控制箱可提供 30 路输入端口和 26 路输出端口（可扩展至更多）。
- 多条皮带分布和集中式控制。

7.3 矿用隔爆型本安电源



- 矿用隔爆兼本安型电源用来给主控制器和沿线扩音电话供电；
- 输入电压为 AC127V/660V，允许波动范围为：75%~110%；
- 输出二组 DC12V，三组 DC18V，一组 D24V；
- 六组电源均具有过流保护功能和故障排除自恢复功能。

7.4 矿用本安型闭锁扩音电话



- 本安型闭锁电话主要由密封放大器、闭锁板、麦克风、闭锁装置和快速不锈钢插座等组成；
- 密封放大器内部带有蓄电池，在系统停电的情况下仍旧可以使用两天；
- 电话扩音为半双工方式，声强大于 100dB，失真度小于 7%；
- 防水性能好，上盖与壳体之间采用折页式设计，极大地方便了日常使用和维护。
- 电话可设定是否外接传感器等输入信号，可在皮带中间或机尾位置就近接入跑偏，撕裂传感器，有效减少信号线长度，降低矿方使用成本。

7.5 矿用本安型远控电话



- 本安型远控电话主要由密封放大器、闭锁板、远程启停板、麦克风、闭锁装置、启停装置和快速不锈钢插座等组成；
- 密封放大器内部带有蓄电池，在系统停电的情况下仍旧可以使用两天；
- 电话扩音为半双工方式，声强大于 100dB，失真度小于 7%；
- 防水性能好，上盖与壳体之间采用折页式设计，极大地方便了日常使用和维护。
- 远控电话安装在工作面转载机头和运输机头，实现破碎机、转载机、前部运输机和后部运输机的就地启停，方便工人操作，实现集中和分布式控制。

7.6 矿用本安型分站



- 矿用本安型分站采用西门子 PLC、嵌入式计算机和 8 寸显示终端组成；
- 可单独用在掘进顺槽皮带和其他运输皮带，也可配合主控制器实现多条皮带的集中和分布式控制。
- 显示功能：分站采用 8 寸 TFT 液晶显示终端，各设备的启停状态、沿线电话状态、电机的电流、温度、各皮带保护（包括速度、烟雾、温度、堆煤、机头跑偏、中间跑偏、机尾跑偏、撕裂、沿线急停以及超温洒水等）都以动画和汉字的形式进行双重显示；
- 设备启停时间统计、显示功能；
- 灵活的参数设置及调整功能
- 分站可提供 12 路输入端口和 10 路输出端口（可扩展至更多）。
- 多条皮带集中和分布式控制。

7.7 矿用本安型耦合器



- 本安型耦合器用在超长皮带的控制中（一般用于 3000 米以上的皮带控制中），用于信号的中继耦合（需要配接 KDW660/18 电源）；
- 带有隔离转换模块和音频耦合模块；
- 两端为快速不锈钢连接方式；

7.8 KDW660/18 矿用隔爆兼本安型电源



- 供电电压：电源的供电电压为交流 127V/660V， 50HZ，电压波动范围 75%~110%。
- 电源参数：

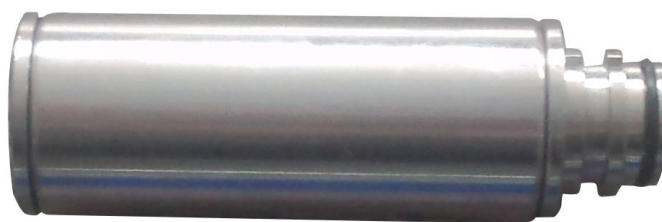
名称	额定输出电压 (V)	额定输出电流	开路电压	过压保护值	过流保护值	源效应	负载效应	输出电压偏离值
----	------------	--------	------	-------	-------	-----	------	---------

12V 电源	12V	1000mA	DC≤12.5V	≤13.5V	≤1200mA	≤5%	≤5%	≤5%
18V 电源	18V	800mA	DC≤18.5V	≤19.5V	≤1000mA	≤5%	≤5%	≤5%

表 1

- 短路电流 ≤ 50mA。
- 周期与随机偏移峰峰值：≤ 250mV
- 电源具有短路、过压、过流保护措施。备用电池采取浮充充电方式，具有防过充、过放保护。
- 两组电源不共地。
- 转换时间：≤2s
- 电池充电电流：≤ 300mA
- 备用电池工作时间：不小于 2h

7.9 矿用本安型终端



- 用在系统的末端，用来检测末端电压值；
- 构成急停回路；
- 壳体部分采用不锈钢；
- 与扩音电话的连接采用不锈钢快速连接方式。
- 工作电流≤30mA。

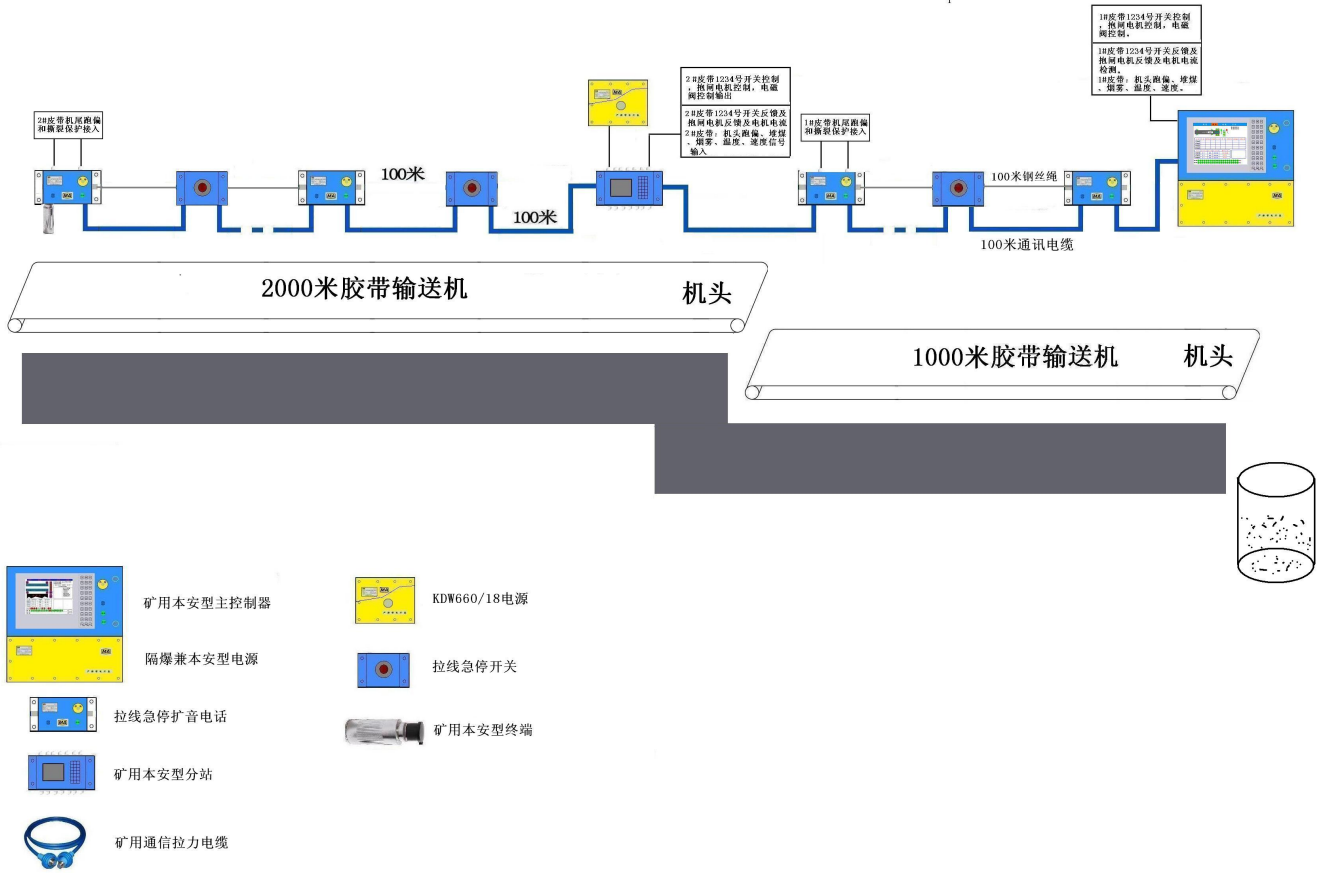
7.10 KB127 矿用隔爆型网络摄像机



- 供电电压：AC127V；
- 工作电流： ≤ 200 mA；
- 多种图像显示优化调节方式，支持 CF、D1、720P、1080P 等图像格式；
- 输入输出接口：2 路 RJ45 或 2 路光信号接口；
- 具备网络管理功能，可通过以太网进行管理和设置；
- 支持 TCP/IP 协议，传输速率 10/100M 自适应。

8、系统配置图

皮带一体化控制



9、系统配置清单(供参考)

根据系统配置图列出以下设备清单

1号皮带（1000米）所用设备清单：

序号	产品名称	数量	单位	安装位置
1	本安型主控制器	1	台	放在机头开关附近位置
2	隔爆兼本安型电源	1	台	放在机头开关附近位置
3	拉线急停扩音电话	6	台	沿着皮带安装
4	拉线急停开关	4	台	沿着皮带安装
5	100米七芯通信电缆	10	条	沿着皮带固定安装
6	100米细钢丝绳	10	条	沿着皮带活性安装
7	温度传感器	1	件	放在减速机附近
8	速度传感器	1	件	放在机头卸载滚筒附近
9	烟雾传感器	1	件	吊挂在机头皮带上方
10	堆煤传感器	1	件	吊挂在机头卸载滚筒前方
11	跑偏传感器	3	对	皮带机头，中间和机尾各安装1对。
12	撕裂传感器	1	件	安装机尾下皮带上侧
13	20米七芯通信电缆	1	条	用于连接2套系统
14	钢丝绳吊环	200	只	用于吊挂钢丝绳，每5米吊挂1只

2号皮带（2000米）所用设备清单：

序号	产品名称	数量	单位	安装位置
1	本安型分站	1	台	放在机头开关附近位置
2	KDW127/18 隔爆兼本安型电源	1	台	放在机头开关附近位置
3	拉线急停扩音电话	11	台	沿着皮带安装
4	拉线急停开关	9	台	沿着皮带安装
5	100米七芯通信电缆	20	条	沿着皮带固定安装

6	100 米细钢丝绳	20	条	沿着皮带活性安装
7	温度传感器	1	件	放在减速机附近
8	速度传感器	1	件	放在机头卸载滚筒附近
9	烟雾传感器	1	件	吊挂在机头皮带上方
10	堆煤传感器	1	件	吊挂在机头卸载滚筒前方
11	跑偏传感器	4	对	皮带机头，机尾各安装 1 对；中间安装 2 对。
12	撕裂传感器	1	件	安装机尾下皮带上侧
13	钢丝绳吊环	400	只	用于吊挂钢丝绳，每 5 米吊挂 1 只

济南华科电气设备有限公司

2014 年 3 月