



班级: 电气331001

学号: 4333100146

# 毕业设计说明书

---

题目: 担炭沟煤矿胶带输送机监控系统设计

姓 名:

指导教师:

系 部

机电工程系

山西煤炭职业技术学院

2013年6月2日

## 毕业设计任务书

---

设计题目： 担炭沟煤矿胶带输送机监控系统设计

设计时间： 2013-5-8至2013-6-2

设计地点： 山西煤炭职业技术学院

### 1、设计内容

- 1)介绍了胶带运输系统的现状、特点和发展
- 2)介绍了带式输送机的结构以及控制原理，分析了胶带起动过程
- 3)对胶带机就地控制系统和保护进行了介绍，根据控制和保护功能正确选择

### 传感器

- 4)然后对胶带运输控制系统进行硬件设计，介绍了 PLC 的基本原理与特点，
- 5)根据其输入、输出点数和存储容量选择了合适的 CPU 以及数字量和模拟量扩展模块，对其进行软件设计并画出功能流程图

### 2、设计要求

1. 正确选择传感器
2. 掌握西门子 **PLC S7-300** 的工作原理
3. 熟悉煤矿皮带的工作流程
- 4熟悉 CST 软启动原理

### 3、提交资料

# 山西煤炭职业技术学院毕业设计评阅书

设计题目：担炭沟煤矿胶带输送机监控系统设计

评阅意见：

指导教师：

系主任：

时 间： 年 月 日

# 山西煤炭职业技术学院毕业答辩评定书

设计题目： 煤矿胶带输送机监控系统设计

评定意见：

评定成绩：

山西煤炭职业技术学院毕业答辩委员会

主任委员

年 月 日

# 目 录

摘 要 .....	1
第一章 概 述 .....	2
1.1 国内外煤矿带式输送机研究状况 .....	2
1.1.1 国外煤矿带式输送机的研究现状 .....	2
1.1.2 国内煤矿带式输送机技术的现状 .....	3
1.2 煤矿带式输送机的发展方向.....	3
1.3 选题背景 .....	3
第二章 煤矿胶带输送机选型 .....	5
2.1 煤矿胶带输送机的结构.....	5
2.2 煤矿胶带输送机的选型.....	6
第三章 煤矿胶带控制系统 .....	10
3.1 胶带控制系统综述 .....	10
3.2 胶带自动控制的基本要求 .....	10
<b>3.3 胶带控制系统控制功能 .....</b>	<b>12</b>
3.4 软启动 .....	14
第四章 煤矿胶带机的保护 .....	16
4.1 跑偏、划伤及纵向撕裂的保护 .....	16

4.2 温度传感器 .....	18
4.3 堆煤传感器 .....	19
4.4 速度传感器 .....	20
4.5 烟雾传感器 .....	20

第五章 胶带 PLC控制系统设计 .....	21
<b>5.1 PLC 硬件系统的设计</b> .....	21
5.1.1 控制系统 I/O 点数的确定 .....	22
5.1.2 PLC的硬件配置 .....	23
<b>5.2 PLC 的胶带控制系统的软件设计</b> .....	29
5.2.1 控制系统程序及工作方式 .....	29
5.2.2 控制方式选择.....	30
5.2.3 各种常见故障的诊断 .....	32
<b>5.3 触摸屏的软件实现</b> .....	36
5.3.1 触摸屏简介 .....	36
5.3.2 触摸屏系统的设计.....	36
第六章 PLC的胶带控制系统的抗干扰措施 .....	39
6.1 干扰和干扰源 .....	39
6.2 系统抗干扰措施 .....	39
致 谢 .....	42
参考文献 .....	43

## 摘 要

煤矿的胶带运输系统对保证矿井正常生产起着非常重要的作用，大中型煤矿的井下煤炭运输大都采用以胶带输送机的运输方式，以往的输送机控制大多采用就地控制，并且控制装置一般由继电器等组成，当输送机的数量增加时，会造成设备复杂、操作及维护困难的局面，并且在胶带输送机的连续运行中，经常会出现打滑、断带、超温、堆煤等现象。因此，对胶带的自动保护和控制就具有重要的意义。

本设计首先介绍了胶带运输系统的现状、特点和发展，并介绍了带式输送机的结构以及控制原理，分析了胶带起动过程；其次对皮带机就地控制系统和保护进行了介绍，根据控制和保护功能正确选择传感器；然后对皮带运输控制系统进行硬件设计，介绍了 PLC 的基本原理与特点，根据其输入、输出点数和存储容量选择了合适的 CPU 以及数字量和模拟量扩展模块，对其进行软件设计并画出功能流程图。

**关键字：**输送机；S7-300 PLC 控制；传感器；

# 第一章绪论

## 1.1 课题背景概述

矿井提升机是沿内筒井提升设备，煤，煤矸和减少设备和材料，其重要性在于它是唯一的地下和地面的接触，这是主要的运输方式，有着矿井的咽喉的美称。假若矿井提升机运输系统在矿井生产操作中出了问题，那么一定会造成恶劣的后果。少严重点，煤炭的生产量会降低；严重的话，员工生命受到侵害。因此，在生产的矿井提升机安全可靠运行是非常重要的，起重机械性能的好坏，是矿山生产效率直接相关，如果提升机出现故障，将造成无法预算的经济损失。提升机运行的可靠性不仅会直接影响的影响整个矿产提升设备在矿山生产的整个过程中占有不可替代的地位与作用。定量装载装置的好坏体现在安全性能，即不发生突发事件。

## 1.1 国内外煤矿带式输送机研究状况

### 1.1.1 国外煤矿带式输送机的研究现状

国外在带式输送机动态分析研究方面开展得比较早，动态分析理论与研制的软件已基本能够满足当前带式输送机发展之需；而我国相对较晚，与国外相比还存在一定的差距，尤其是动态分析软件部分。为了尽快弥补这一差距，赶超世界水

平，有必要研究和分析当今国外带式输送机的动态分析软件。国外动态分析软件 目前，美国、法国、澳大利亚、意大利等国家在动态分析研究方面，已经达到国际

领先地位。

## 1.1.2 国内煤矿带式输送机技术的现状

我国生产制造的带式输送机的品种、类型较多。在“八五”期间，通过国家一条龙“日产万吨综采设备”项目的实施，带式输送机的技术水平有了很大提高，煤矿井下用大功率、长距离带式输送机的关键技术研究和新产品开发都取得了很大的进步。如大倾角、长距离带式输送机成套设备、高产高效工作面顺槽可伸缩带式输送机等均填补了国内空白，并对带式输送机的主要元部件进行了理论研究和产品开发，研制成功了多种软起动和制动装置以及以 PLC 为核心的可编程电控装置。

## 1.2 煤矿带式输送机的发展方向

### 1、设备大型化、提高运输能力

为了适应高产高效集约化生产的需要，带式输送机的输送能力要加大。长距离、高带速、大运量、大功率是今后发展的必然趋势，也是高产高效矿井运输技术的发展方向。

### 2、提高元部件性能和可靠性

设备开机率的高与低主要取决于元部件的性能和可靠性。除了进一步完善和提高现有元部件的性能和可靠性，还要不断地开发研究新的技术和元部件，如高性能可控软起动技术、动态分析与监控技术、高效贮带装置、快速自移机尾、高速托辊等，使带式输送机的性能得到进一步的提高。

### 3、扩大功能，一机多用化

拓展运人、运料或双向运输等功能，做到一机多用，使其发挥最大的经济效益。开发特殊型带式输送机，如弯曲带式输送机、大倾角或垂直提升输送机等。

## 1.3 选题背景

## 山西楼俊集团担炭沟煤业有限公司简介

该井田位于山西省吕梁市离市区西北约12km 处的袁家岭村，根据山西省国土资源厅2009年11月3日为该矿换发的C1400002009111120041626号《采矿许可证》，矿井井田由7个拐点坐标圈定，面积为56138km<sup>2</sup>批准开采4#和10#

煤层，设计可采储量为12.63Mt, 生产规模为0.90Mt/年，服务年限10年。

矿井现回采工作面为4202 工作面，工作面平均长140m,运输顺槽400m,回风顺槽400m,该矿井现采煤方法为高档普采采煤机型号为MG132/320-WD,刮板机型号为 SGZ-630/220,皮带机型号为 DTL-800,采用 DW-2000 型单体液压支柱配 3m 长的口型梁支护顶板工作面，两端头采用“四对八梁”支护。两侧槽烧钱20m 范围内采用3m 长的口型钢梁配单体液压支柱支护一梁四柱。该工作面的原煤运输全部由一采区主运输大巷固定带式输送机担负，该输送机运距3005 米，运量300 吨/小时，是属于典型的煤矿井下运距、大运量带式输送机。矿用主井提升机定量装载装置运输系统的设计参数说明如下：

主要技术参数：

输送能力  $Q=300\text{t/h}$

输送长度

输送带宽度  $L=30\text{m}$

物料特性： $B=1\text{m}$

输送物料：原煤

物料密度： $\rho=1000\text{kg/m}^3$

## 第二章煤矿胶带输送机选型

### 2.1 煤矿胶带输送机的结构

带式输送机又称胶带运输机，其主要部件是输送带，亦称为胶带，输送带兼作牵引机构和承载机构。带式输送机组成及工作原理如图1-1 所示，它主要包括以下几个部分：输送带(通常称为胶带)、托辊及中间架、滚筒拉紧装置、制动装置、清扫装置和卸料装置等。

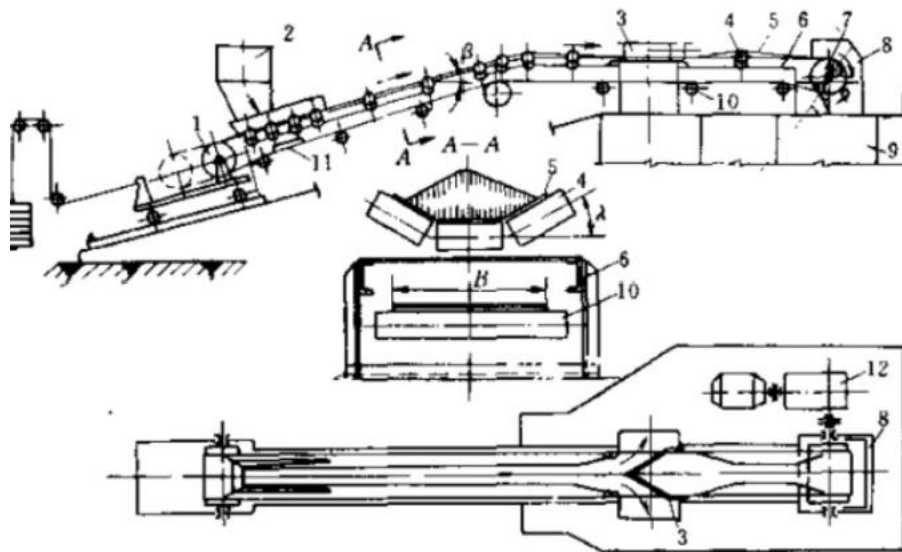


图1-1 带式输送机简图

- |        |         |          |        |
|--------|---------|----------|--------|
| 1-张紧装置 | 2-装料装置  | 3-犁形卸料器  | 4-槽形托辊 |
| 5-输送带  | 6-机架    | 7-动滚筒    | 8-卸料器  |
| 9-清扫装置 | 10-平行托辊 | 11-空段清扫器 | 12-清扫器 |

输送带1绕经传动滚筒2 和机尾换向滚筒3形成一个无极的环形带。输送带的上、下两部分都支承在托辊上。拉紧装置5 给输送带以正常运转所需要的拉紧力。工作时，传动滚筒通过它和输送带之间的摩擦力带动输送带运行。物料从装载点装到输送带上，形成连续运动的物流，在卸载点卸载。一般物料是装载到上带(承载段)的上面，在机头滚筒(在此，即是传动滚筒)卸载，利用专门的卸载装

置也可在中间卸载。

(1) 输送带常用的有橡胶带和塑料带两种。橡胶带适用于工作环境温度  $-15\sim 40^{\circ}\text{C}$  之间。物料温度不超过  $50^{\circ}\text{C}$ 。对于大倾角输送可用花纹橡胶带。塑料带具有耐油、酸、碱等优点，但对于气候的适应性差，易打滑和老化。

(2) 托辊分单滚筒、双滚筒和多滚筒等。有槽形托辊、平形托辊、调心托辊、缓冲托辊。槽形托辊用以输送散粒物料；调心托辊用以调整带的横向位置，避免跑偏；缓冲托辊装在受料处，以减小物料对带的冲击。

(3) 滚筒分驱动滚筒和改向滚筒。驱动滚筒是传递动力的主要部件。分单滚筒、双滚筒和多滚筒等。

(4) 张紧装置其作用是使输送带达到必要的张力，以免在驱动滚筒上打滑。

为此，大巷煤炭运输方式选用带式输送机。

(胶带大巷：半圆拱形断面，料石砌碛支护。巷道内铺设带式输送机。巷道净宽  $3.4\text{m}$ ，净断面  $9.30\text{m}^2$ 。巷道布置层位为沿15号煤底板，坡度  $4.1^{\circ}$  )

## 2.2 煤矿胶带输送机的选型

(一) 胶带大巷带式输送机技术参数：

1. 物料特性：
  - 1) 最大块度：  $300\text{mm}$
  - 2) 松散密度：  $1000\text{kg}/\text{m}^3$
  - 3) 在输送带上堆积角：  $\theta = 200$
  - 4) 物料温度：  $< 500$
2. 输送系统及相关尺寸：
  - 1) 运输距离：  $30\text{m}$
  - 2) 倾斜角：  $100$
  - 3) 输送量：  $300\text{t}/\text{h}$

初步确定输送机布置形式，如图2-1 所示：

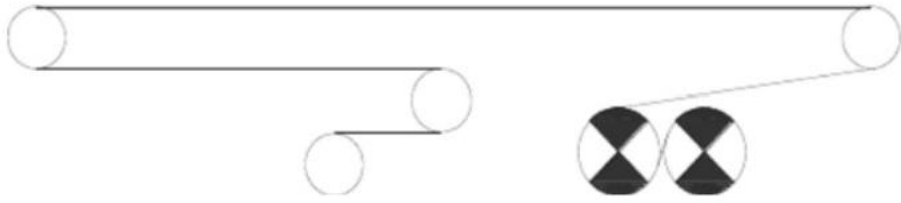


图2-1

一. 计算步骤

1. 带速的确定

带速根据带宽和被运物料性质而定，带速已经标准化，具体选取可参照推荐表，初步确定带速  $V=2.5\text{m/s}$

带速与带宽、输送能力、物料性质、块度和输送机的线路倾角有关，当输送机向上运输时，倾角大，带速应低；下运时，带速更应低；水平运输时，可选择高带速。

2. 带宽的确定：

$$Q=3.6AVrK \quad \text{t/h}$$

式中：Q-设计输送量

A-输送带上物料的最大横截面积  $\text{m}^2$

V-输送带的运行速度  $\text{m/s}$

$\gamma$ -物料的松散密度  $\text{kg/m}^3$

k-输送机的倾斜系数

表1

倾角/(°)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
k	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.85	0.81

根据给定的条件：

$$A = \frac{Q}{3.6VrK} = \frac{500}{3.6 \times 2.5 \times 1000 \times 0.9} = 0.0584 \text{m}^2$$

查表3, 输送机的承载托辊槽角为35°, 物料的堆积角为20°, 带宽为1000 mm的输送机上允许物料堆积的横断面积为0.1110m<sup>2</sup>, 此值大于计算所需要的横断面积, 选用输送带的宽度满足运输要求。

输送带宽度的核定:

$$B=1000\text{mm} \geq 2a+200=2 \times 300+200=800 \quad \text{mm}$$

因此满足输送最大块度要求.

槽形托辊的带上物料堆积截面, 如图所示:

$$\tan a$$

$$A_1 = \frac{[L_3 + (b - L_3) \cos a]^2 \tan a}{6 \cos^3 35^\circ} = \frac{[0.38 + (0.85 - 0.38) \times \tan 20^\circ]^2 \tan 20^\circ}{6 \cos^3 35^\circ}$$

$$= 0.0351$$

$$A_2 = \frac{[L_3 + \frac{b - L_3}{2} \cos \lambda]^2 \sin \lambda}{6 \cos^3 35^\circ} = \frac{[0.38 + \frac{0.85 - 0.38}{2} \cos 35^\circ]^2 \sin 35^\circ}{6 \cos^3 35^\circ} = 0.0768$$

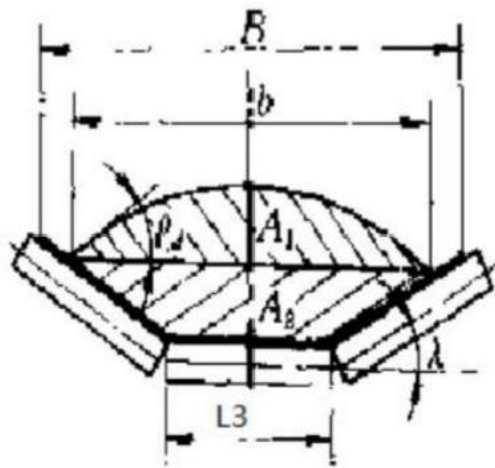


图2-2 槽形托辊的带上物料堆积截面

表2 槽角、动堆积角、带宽的关系

槽角	带宽B=500mm		带宽B=650mm		带宽B=800mm		带宽B=1000mm	
	动堆积角 $\theta$	动堆积角 $\theta$	动堆积角 $\theta$	动堆积角 $\theta$	动堆积角 $\theta$	动堆积角 $\theta$	动堆积角 $\theta$	动堆积角 $\theta$

	200	300	200	300	200	300	200	300
300	0.0222	0.0266	0.0406	0.0484	0.0638	0.0763	0.1040	0.1240
350	0.0236	0.0278	0.0433	0.0507	0.0678	0.0798	0.1110	0.1290
400	0.0247	0.0287	0.0453	0.0523	0.0710	0.0822	0.1160	0.1340
450	0.0256	0.0293	0.0469	0.0534	0.0736	0.0840	0.1200	0.1360

表3:不同带宽推荐的输送物料最大粒度

带宽B		500	650	800	1000	1200	1400
粒度a	筛分后	100	130	180	250	300	350
	为筛分	150	300	300	400	500	600

动堆积角一般为安息角的50%~75%， $L_3$ 一般取 $0.38b \sim 0.40b$

由上可知，输送带的带宽和它的运行速度决定了带式输送机的输送能力。

表4带宽 B、带速 V 与输送能力 Q 的关系

	1.25	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0
500	108	139	174	217		
650	198	254	318	397		
800	310	397	496	620	781	
1000	507	649	811	1014	1278	1622
1200	742	951	1188	1486	1872	2377
1400	1032	1321	1652	2065	2602	3304

输送能力是按水平运输、动堆积角  $\theta = 20^\circ$ 、托辊槽角  $\lambda = 35^\circ$  时计算的。

### 3. 带式输送机所需的传动功率

#### 1). 驱动滚筒所需轴功率

$$N = \frac{P}{\eta} = \frac{179}{0.95} = 187.37 \text{ KW}$$

#### 2). 电动机所需功率

$$N = 187.37 \times 1.15 = 215.48 \text{ KW}$$

式中： $\eta$ — 传动效率。 一般取0.85~0.95

因为实际所选电动机要增加1.15-1.20的富裕系数，所以，选择三台台 **132 kw**电

机就可以满足要求

## 第三章 煤矿胶带控制系统

### 3.1 胶带控制系统综述

胶带集控系统由运输皮带机、给煤机等基本设备组成，利用控制设备、通讯模块、打滑、堆料、超温、烟雾、纵撕、速度、跑偏、煤位等保护，达到皮带机集中控制与监测系统的要求。系统采用多台 PLC 组成数据传输网络，达到不同的规模控制，完成系统内皮带，给煤机的全工作过程的监控、监测，构成一个完善的监控系统。

启动设备前由集控台发预告信号，预告30秒后，若现场均满足集控自动启动条件，设备按顺序自动启动。现场信号箱设起/停车按钮，现场可随时停车。若设备由集控启动，控制系统接到现场停车停号后，可作急停处理，实施故障停车操作。

控制方式分集控自动/集控手动/就地，三种方式可转换。正常生产时，使用集控自动方式，设备按工艺要求的顺序和流程由中央控制台自动启停；集控手动时，可在中央控制台操作各设备，无闭锁和联动关系；就地时，在现场操作。实现胶带机运输系统集中监控，实时监控设备状态和运行参数，并显示数据曲线，对重要信息在硬盘记录。对设备故障和工艺参数的异常实时报警，并进行声光提示。一般故障只报警，现场非正常停车或严重故障时，故障设备及其上游设备紧急停车，下游设备顺煤流延时闭锁停车。

### 3.2 胶带自动控制的基本要求

#### 1、顺序自动起动

要求自动，而且还要有一定的顺序。这个顺序是按煤流的方向而定。在

运输机线的起动过程中，为使转载点不致积煤，一般应按逆煤流方向顺序自动起动。顺槽中的运输机线就是按照这种方式起动的。也有的运输机线，如斜井提升运输机，设备容量角大，台数较多，机线较长，为了缩短起动时间，节省电耗，还要求顺煤流方向顺序自动起动。

## 2、起动延时

在起动开始的几秒钟内，运输机的拖动电机的起动电流很大(一般为电动机额定电流的5-7倍)，如果运输机线上的若干台运输机同时起动，则电流过大，将引起电源总开关因过电流而跳闸，或电网电压急剧下降，使运输机不能正常起动运行。

为了避免这种不正常现象，要求运输机线上的运输机，逐台互相间隔一定的时间起动，也就是前一台运输机的起动电流过去之后，这台运输机再起动。这个时间间隔，就叫做起动延时。

起动延时的时间，与运输机拖动电机的容量有关。一般来说，电机的容量越大，起动延时的时间要求越长。根据运行经验，运输机的起动延时能达到如下范围，就已经可靠：

32千瓦的胶带输送机：不小于3秒

75千瓦以上的胶带输送机：不小于5秒

## 3、设有故障保护系统

在运输机线起动或运行过程中，如某台运输机的运动机构发生故障停止运动，发生故障的运输机及后边向它给煤的所有运输机及时自动停止运转。

### 4、完善的信号系统

(1) 起动预告：运输机先动之前，沿运输机全线能发出启动预告信号，提醒运输机附近的人员注意安全。

(2) 双向联络：在停车期间或运行期间，运输机线的操纵人员与运输机线上的维护人员双方能互相用信号进行工作联系。

(3) 事故自动报警：在运行期间，如运输机线的某台运输机因故障而停止运行，应能立即自动发出事故警报信号，通知操纵人员和维护人员，以便及时进行

处理，缩短停产时间。

(4) 运行状态监视：在启动和运行过程中，运输机线的操纵人员通过监视信

号，可以了解运输机的启动和运行是否正常；发生故障时，可以判断故障发生在哪一台运输机上。除运行状态监视信号外，其余三种信号最好用音响信号。

(5) 自动控制与就地操作能相互转换检修运输机后自动控制装置发生故障而一时又处理不完时，运输机线应能较方便地由自动控制专为就地操作。

(6) 运输机线能够紧急停车。如维护人员在运输机线上发现某台运输机的启动或运行不正常，他们能够立即就地停止该台运输机或全线的运输机运行。

(7) 所有装置应符合安全要求。实现运输机线自动控制所采用的元件及其它装置，应符合煤矿保安规程的有关规定。

### 3. 3 胶带控制系统控制功能

#### 一、起动流程

##### 1、顺煤流开机；

在胶带机空载情况下，按照煤流顺序由首设备端或故障机端向尾设备端开机。其开机过程为本条胶带机接受到上游胶带机发出的开机指令后，延迟略小于上游整条胶带运行时间后开机，同时对下游胶带机发出开机指令。这种方式能够避免队列中多数胶带机电机长时间空转，达到节能的目的。

##### 2、逆煤流开机；

在胶带机重载情况下，按照逆煤流顺序由尾设备端或故障机端向首设备端开机。其开机过程为本条胶带机接受到下游胶带机发出的开机指令后，延迟一个固定的时间间隔后开机(避免多台电机同时启动，对电网电压过度冲击)，同时对上游胶带机发出开机指令。这是传统的皮带机启动方式。胶带机开机前应联动皮带机制动器，使胶带机解除制动。

#### 二、停机流程

##### 1、顺煤流停机；

正常情况下，按照煤流顺序由首设备端向尾设备端逐台延时停机；故障情况下，按照煤流顺序，由故障机设备下游胶带机开始向尾设备端逐台延时停机，尽

量保证多数设备空载停机。

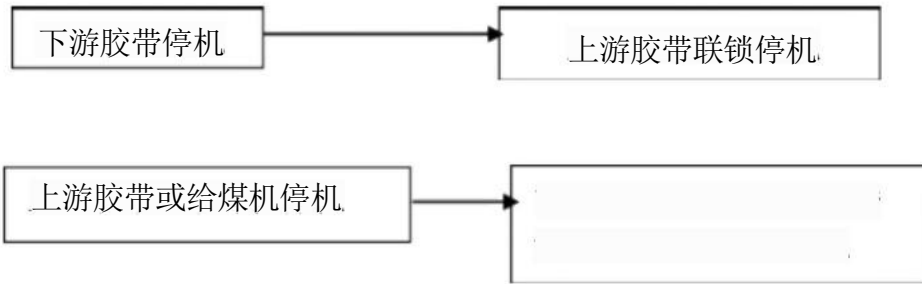
## 2、逆煤流急停机：

用于故障状态下的一种急停机方式，按逆煤流顺序，由故障机设备上游胶带

机逐台传递停机信号向首设备端立即停机。胶带机停机后应联动胶带机制动器，使皮带机制动。

### 三、胶带输送机之间联锁

每条胶带机的运行或停止状态要能够通知其上游胶带和下游胶带，并能够与之实现联锁。

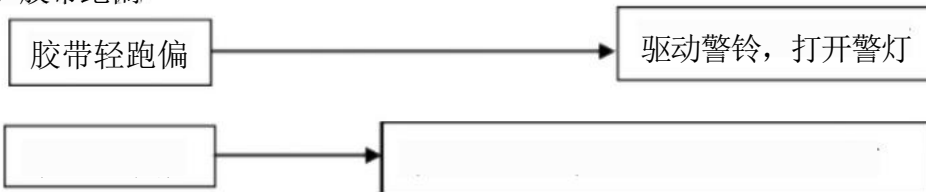


### 四、胶带输送机与附属设备之间联锁

胶带输送线应与附属设备之间联锁，不同的胶带输送线具有不同的附属设备，要根据实际情况具体考虑。例如胶带机启动前和胶带机停止后，应与胶带机制动器联动，使胶带机解除制动或使胶带机制动。监控系统要能够对这些附属设备进行控制。

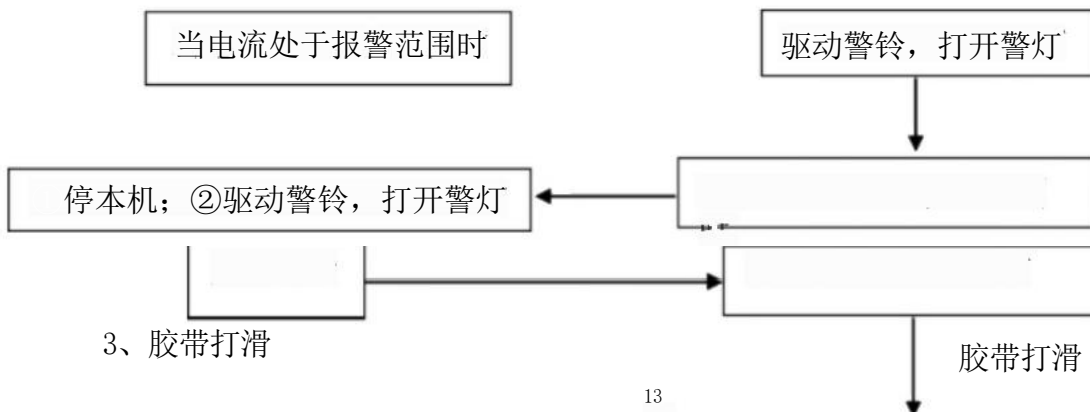
### 五、胶带运输线运行故障联锁及其处理

#### 1、胶带跑偏

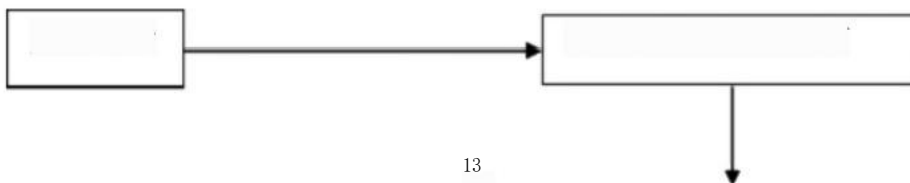


#### 2、电机电流异常

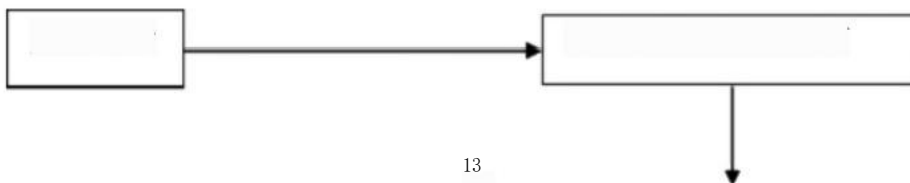
电流应划分为3个等级：正常范围、报警范围、危险范围



#### 3、胶带打滑



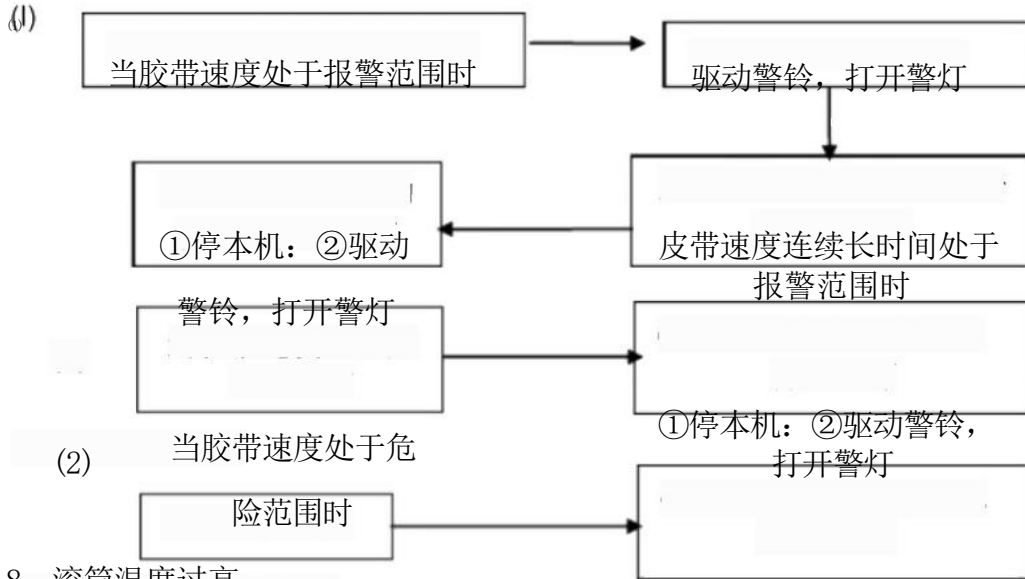
驱动警铃，打开警灯





#### 4 胶带速度异常

胶带速度应划分为3个等级：正常范围、报警范围、危险范围



#### 8、滚筒温度过高



#### 9、胶带运输线出现烟雾



#### 10、堆煤



### 3. 4软启动

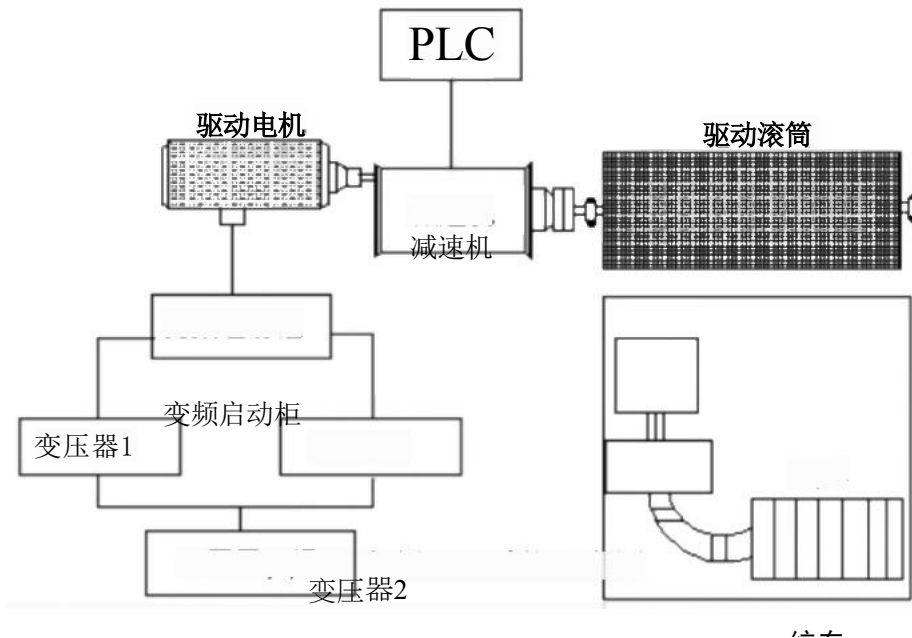
目前对带式输送机实现可控启动有多种方式，各种软启动装置总体上可以分为机械、机电一体化和电气软启动装置三大类。电机调速启动可用绕线式感应

电动机转子串电阻调速、直流电机调速、变频调速即可控硅调压调速等多种方式。机械调速装置有调速型液力耦合器、CST 可控启动传输及液体粘滞可控离合器三

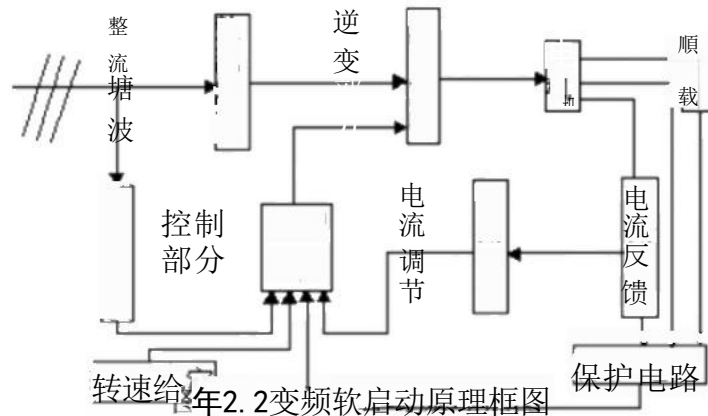
种。本设计的软启动装置(变频驱动)的使用特点做以下介绍。

变频驱动系统使用在大型带式输送机交流变频系统，由三绕组变压器，电压

源，中压变频器，三相异步电动机及相关部件等组成。变频器由一个三绕组变压器供电，其次级的2个绕组间有 $30^\circ$ 相位角，从而大幅度降低对电网的谐波干扰。使用在长距离带式输送机中压变频调速驱动系统，应用于带式输送机的恒转矩负载的调速驱动过程中。在轻载及重载工况下，均能有效控制输送带输送机柔性负载的软启动、软停车，能有效控制驱动之间的功率平衡，并能提供可调节带速度。由此降低直接启动快速停车过程对机械和电气系统的冲击，避免撒料与叠带，输送带输送机动态张力波可能对输送带和机械设备造成的危害，延长输送机使用寿命，同时多电机驱动的带式输送机系统中能够平衡各个电机的输出功率，控制精度高，波动范围小。下图 2.1 为变频驱动系统与带式输送机的示意图。



变频软启动可以看做交流电机变频调速一个功能。由于对煤矿带式输送机来讲，其对启动方面的要求比一般机械高得多，其启动平稳、可靠性与快速性对企业的安全生产有着重要的意义。变频软启动器原理框图如下图 2.2 所示，通过变频软启动器的控制单元，可以实现判断决策，正常运行时的转速调节、皮带机的平稳制动、紧急制动、多电机驱动功率平衡调整、节能调节等方面的功能。同时控制单元还具有断带、堆煤、烟雾、打滑、温度等保护功能。



## 第四章煤矿胶带机的保护

本次设计中的胶带机用到的传感器有：温度传感器，堆煤传感器，速度传感器，烟雾传感器，防撕裂和跑偏传感器。

### 4.1 跑偏、划伤及纵向撕裂的保护

本设计中胶带撕裂和跑偏保护选用的传感器是 GVD1200（原型号 KGV-1 型）撕裂传感器 GEJ15/30(D) 矿用本质安全型跑偏传感器

#### 1 跑偏的检测

胶带输送机运行时胶带跑偏是最常见的故障，胶带跑偏轻则造成撒料、胶带磨损；重则由于胶带与机架剧烈摩擦引起皮带软化、烧焦甚至引起火灾，造成整个生产线停产，因而，正确地处理好皮带跑偏关系到整个生产系统的正常运转。

胶带跑偏的原因：

安装时引起的胶带跑偏——胶带机安装质量的好坏对皮带跑偏的影响最大，

由安装误差引起的皮带跑偏最难处理，安装误差主要是：

(1) 输送带接头不平直。造成皮带两边张力不均匀，胶带始终往张紧力大的一边跑偏。

(2) 机架歪斜。机架歪斜包括机架中心线歪斜和机架两边高低倾斜，这两种情况都会造成严重跑偏，并且很难调整。

(3) 导料槽两侧的橡胶板压力不均匀。由于橡胶板压力不均匀，造成胶带两边运行阻力不一致，引起胶带跑偏。

## 2 运行中引起的皮带跑偏:

(1) 滚筒、托辊粘料引起的跑偏。胶带机在运行一段时间后, 由于矿料有的具有一定的粘性, 部分矿粉会粘沾在滚筒和托辊上, 使得滚筒或托辊局部筒径变大, 引起胶带两侧张紧力不均匀, 造成胶带跑偏。

(2) 胶带松弛引起的跑偏。调整好的胶带在运行一段时间后, 由于胶带拉伸产生永久变形或老化, 会使胶带的张紧力下降, 造成胶带松弛, 引起胶带跑偏。

(3) 矿料分布不均匀引起的跑偏。如果胶带空转时偏, 重负荷运转就跑偏, 说明矿料在胶带两边分布不均匀。矿料分布不均主要是矿料下落方向和位置不正确引起的, 如果矿料偏到左侧, 则胶带向右跑偏, 反之亦然。

(4) 运行中振动引起的跑偏。胶带机在运行时的机械振动是不可避免的, 在胶带运行速度越快时, 振动越大, 造成的胶带跑偏也越大。在皮带机中, 托辊的径向跳动引起的振动对皮带跑偏影响最大。

跑偏开关主要用于检测实际运行中带式输送机的偏移状态来发出信号, 实现带式输送机跑偏后自动报警和自动停机功能; 来防止因输送机偏移倾斜使物料撒落。防跑偏传感器在胶带两侧成对使用, 分别安装于胶带机机头、机身、机尾易于跑偏处。防跑偏滚动导杆利用自身的固定架固定在胶带机架的两侧, 且距离槽形托辊外沿50-100mm 范围内。跑偏开关具有两级动作功能, 一级动作用于报警, 二级动作用于停机。

(1) 轻微偏移报警: 当输送机在运行过程中发生轻微偏移时, 则开关输出一级报警信号。

(2) 严重偏移报警: 当输送机在运行过程中发生严重偏移时, 则开关输出二级停机信号。

跑偏开关由立辊、复位手柄(调偏再启动)、凸轮及行程开关等组成(见图5.1)。利用带式输送机跑偏时的横向位移触碰到开关立辊, 使立辊产生偏转, 然后以立辊的偏转角确定胶带跑偏量。当立辊偏转角达到 $12^{\circ}$  时, 一级开关动作并输出轻跑偏报警信号; 当立辊偏转角达到 $30^{\circ}$  时, 二级开关动作并输出重跑偏停机信号。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。  
。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/708133000074006055>