

印刷工人高级技术培训教材

# 书刊印刷机结构原理

(试 用 本)



中国印刷公司  
北京市印刷工业总公司

印刷工人高级技术培训教材

# 书刊印刷机结构原理

(试用本)

中国印刷公司  
北京市印刷工业总公司

编写 田宝林  
李树仁  
编辑 张平安  
审订

北京第二新华印刷厂照排胶印

酌收成本费 3.00 元

行

# 说 明

这套印刷工人高级技术培训教材共 10 种。是新闻出版署委托中国印刷公司,根据[89]新出人字第 329 号文精神,组织京、沪两地有关专业教师和工程技术人员编写的。可供全国印刷行业对技术工人进行高级技术培训试用,同时可做为考核聘任印刷技师培训的参考用书,也可做为有一定专业知识的管理干部自学用书。

印刷工人技术培训教材编审委员会,由主任委员佟庆福,副主任委员张平安、张一雄,委员(按姓氏笔划)丁之行、王月军、史慧莉、孙兆喜、孙竟斋、李之乐、孟昭恒、俞永年、聂焱、袁伯健、郭海根、傅中岐、廉洁同志组成。

组织编写印刷工人高级技术培训教材还是首次,缺乏经验,虽经邀请专家多次讨论,仍难免有不足之处,欢迎提出宝贵意见。

这套书在编写过程中,得到了北京市印刷工业总公司、上海市新闻出版局、北京市包装装潢工业联合公司等单位的大力支持,在此特表示谢意。

印刷工人技术培训教材编审委员会

一九九一年一月

# 目 录

<b>第一章 书刊印刷机传动机构的比较</b> .....	1
<b>第一节 主传动</b> .....	1
一、电动机功率 .....	1
二、电动机的使用与维护 .....	2
<b>第二节 传动与制动</b> .....	3
一、传动方式 .....	3
二、制动装置 .....	11
<b>第三节 传动主轴</b> .....	14
一、轴与轴上零件的联接方式 .....	14
二、轴承 .....	16
三、传动轴的功用 .....	19
<b>复习思考题</b> .....	20
<b>第二章 输纸机构</b> .....	21
<b>第一节 平张纸气动式自动输纸机</b> .....	21
一、传动装置 .....	21
二、输纸机件及调整 .....	22
三、自动控制装置 .....	24
<b>第二节 卷筒纸书刊印刷机输纸装置</b> .....	25
一、卷筒纸输纸机的类型 .....	25
二、卷筒纸输纸机的组成 .....	29
三、卷筒纸制动器 .....	33
四、输纸过程中影响张力的因素 .....	36
<b>第三节 定位机构</b> .....	39
一、对规矩机构的基本要求 .....	39
二、纸张的加速和传递机构 .....	43
<b>复习思考题</b> .....	53

<b>第三章 对滚筒离合压机构的要求</b> .....	54
<b>第一节 压印形式</b> .....	54
一、圆压平型 .....	54
二、圆压圆型 .....	55
<b>第二节 离合压装置</b> .....	56
一、转停式平台印刷机压印滚筒转停装置 .....	56
二、二回转平台印刷机压印滚筒升降控制装置 .....	56
三、LP1103 型单面轮转印刷机压印滚筒离合压控制装置 .....	57
四、JJ201 型卷筒纸对开双色胶印轮转机滚筒离合压装置 .....	61
<b>复习思考题</b> .....	63
<b>第四章 印刷机压力的调节</b> .....	64
<b>第一节 圆压平型印刷机压力调节</b> .....	64
一、自动二回转平台印刷机压印滚筒与版台间隙的调节 .....	64
二、停回转平台印刷机压印滚筒与版台间隙的调节 .....	65
<b>第二节 圆压圆型印刷机滚筒压力的调节</b> .....	65
一、LP1103 型全张单面轮转印刷机滚枕间隙的调节 .....	65
二、LS201 型凸版卷筒纸书刊轮转机滚枕间隙的调节 .....	65
三、B—B 型胶印机滚枕间隙的调节 .....	66
<b>第三节 对印刷滚筒压力的测量方法及故障分析</b> .....	67
一、塞尺测量法 .....	68
二、塞规测量法 .....	68
三、压铅丝测量法 .....	68
四、压痕测量法及计算 .....	68
五、印刷滚筒压力校正不适造成的故障 .....	69
<b>复习思考题</b> .....	69
<b>第五章 圆压平型印刷机版台运动机构</b> .....	70
<b>第一节 结构的比较</b> .....	70
一、转停式平台印刷机 .....	70
二、自动二回转平台印刷机 .....	70

第二节 版台运动速度曲线的比较 .....	71
一、转停式平台印刷机 .....	71
二、自动二回转平台印刷机 .....	72
三、特点比较 .....	72
复习思考题 .....	72
<b>第六章 输墨输水机构</b> .....	<b>73</b>
第一节 油墨传递方式 .....	73
一、连续式输墨 .....	73
二、周期式输墨 .....	73
三、混合式输墨 .....	74
四、特点比较 .....	74
五、波形传墨辊的结构特点及调整方法 .....	74
第二节 书刊胶印机输水机构 .....	76
一、对输水部件的工作要求 .....	77
二、输水装置的类型和特点 .....	77
复习思考题 .....	83
<b>第七章 印刷机械故障分析</b> .....	<b>84</b>
第一节 套印不准 .....	84
一、压印机构故障造成的套印不准 .....	84
二、进纸机构故障造成的套印不准 .....	84
三、版台运动机构造成的套印不准 .....	86
四、排除故障的步骤、方法 .....	86
第二节 印迹发花故障 .....	87
一、压印机构故障引起的印迹发花 .....	87
二、版台运动机构故障引起的印迹发花 .....	88
三、排除故障的步骤、方法 .....	88
第三节 卷筒纸书刊轮转机印刷故障及排除 .....	89
一、重影 .....	89
二、裂版 .....	91

三、折页故障分析 .....	91
复习思考题 .....	97
<b>第八章 书刊印刷机电路系统 .....</b>	<b>98</b>
<b>第一节 凸版印刷机 .....</b>	<b>98</b>
一、电源 .....	98
二、主传动 .....	98
<b>第二节 控制电路 .....</b>	<b>99</b>
一、TE102 型全张自动二回转机控制电路 .....	99
二、JS2101 型对开书刊胶印机控制电路 .....	102
<b>第三节 卷筒纸胶印机对电气控制的要求 .....</b>	<b>103</b>
一、电动机调速的必要性 .....	103
二、主电机的调速类型 .....	103
三、保证电气设备安全和操作安全的措施 .....	104
复习思考题 .....	105
<b>第九章 书刊印刷机的安装、调试、大修及管理保养 .....</b>	<b>106</b>
<b>第一节 印刷机的安装调试 .....</b>	<b>106</b>
一、安装前的准备工作 .....	106
二、印刷机的安装 .....	107
三、印刷机的调试步骤 .....	108
<b>第二节 印刷机的大修工作 .....</b>	<b>110</b>
一、印刷机大修的根据 .....	110
二、印刷机大修的准备工作 .....	111
三、大修项目的技术要求 .....	111
四、自动二回转平台印刷机的大修工作 .....	112
五、LS201 型凸版卷筒纸书刊轮转印刷机大修后的组装及调试 .....	115
<b>第三节 印刷设备的管理和保养 .....</b>	<b>121</b>
一、印刷设备管理的主要内容 .....	122
二、印刷设备的维护保养 .....	123
复习思考题 .....	124



# 第一章 书刊印刷机传动机构的比较

## 第一节 主传动

### 一、电动机功率

印刷机运转的动力由电动机供给。各种不同类型的印刷机因其载荷大小不同,而配置了不同功率的电动机。印刷机载荷的大小主要由其技术性能“最大印刷面积”和印刷速度的数值大小所决定,因此,印刷机的电动机功率,全张纸印刷机比对开纸印刷机大,对开纸印刷机比四开纸印刷机大;高速印刷机比低速印刷机大。

#### 1. 圆压平型凸版印刷机

(1) TZ202 型转停式对开平台印刷机

电动机功率:2.2KW,转速:1430 转/分。

(2) TE102 型全张自动二回转印刷机

①主电动机功率:1.67~5KW,转速:470~1410 转/分。

②气泵电动机功率:3KW。

③堆纸台升降电动机功率:1.1KW。

#### 2. 圆压圆型凸版印刷机

(1) LP1101 型单张纸单面轮转印刷机

①主电动机功率:1.7~7KW,转速:550~2200 转/分。

②气泵电动机功率:3KW。

③堆纸台升降电动机功率:0.8KW。

④收纸台电动机功率:0.8KW。

(2) LS201 型卷筒纸书刊轮转印刷机

①主电动机功率:13KW。

②辅助电动机功率:1.5KW。

### 3. 胶印书刊印刷机

(1) JS2101 型

①主电动机功率:11KW。

②给纸台升降电动机、收纸台升降电机、气泵电机、低速运转电机、水辊电机功率共 5.5KW。

(2) JJ102A 型

主电动机功率:30KW。

(3) JLS201 型

①主电动机功率:30KW。

②传墨辊电机,水斗、水泵等电机功率合计 6.6KW。

## 二、电动机的使用与维护

在实际生产中,如果电动机出了故障,印刷机就不能运转,必须停产等待电动机的修复。这样,一方面使企业受到经济上的损失,另一方面要延长书刊的完成日期,打乱了正常的生产秩序,在生产管理上造成很大麻烦。为了避免上述情况的发生,我们应该重视正确使用维护电动机,一般地讲,要注意几下几点:

### 1. 保持电动机良好的散热条件

电动机的外壳、风扇,是实现空气降温来控制电动机温升的部件,如果它们被污垢、尘埃覆盖,它的通风、散热性能即受影响,电动机将会被运转时不断升高的温度而烧毁。所以,对电动机的外壳、风扇必须擦拭得干干净净,保持其良好的散热条件。

### 2. 保持电动机良好的绝缘性能

这里指的是电动机的电线管路铺设在地面部分的绝缘问题。如果地面上因印刷机漏油、漏水,油、水不断在电线管道间积集浸漫,时间一长就会破坏线路的绝缘性能,而出现断路故障。在实际

生产中,就有因这个原因而发生了电路起火事故的实例,因此,对电动机的电线管路要细心维护,不能有机械损伤和油、水侵蚀。

### 3. 保持电动机良好的润滑条件

电动机内轴承加注的润滑脂,因温度升高而逐渐流失,如果得不到补充,电动机一定因润滑不良使温升得不到控制而烧损。所以,应该定期为电动机轴承换注新的润滑脂,保持其良好的润滑条件。

## 第二节 传动与制动

### 一、传动方式

电动机的动力传递给印刷机,是通过机械传动装置来实现的。机械传动装置的种类很多,现就一般书刊印刷机所采用的传动装置进行一些分析比较。

#### 1. 带传动

带传动是利用中间挠性件(带)把主动轴的运动和动力传递给从动轴,其结构由主动轮 1、从动轮 2 和张紧在两轮上的环形带 3 组成(图 1-1)。由于张紧,在静止时带已受到预拉力,并使带与带轮的接触面间产生压力。当主动轴回转时,靠带与带轮接触面间的摩擦力带动从动轴回转。这样,主动轴的动力和运动就通过带传递给了从动轴。

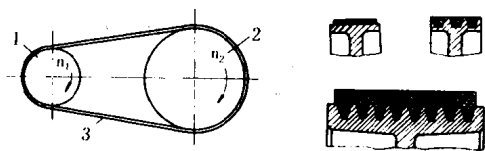


图 1-1 带传动

1. 主动轮 2. 从动轮 3. 环形带

一般凸版书刊印刷机如 TZ202 型、TE102 型,胶印书刊印刷机 JJ201、JJ102 型、JLS2101 型等,都是以带传动方式,以电动机转轴为主

动轴,印刷机的第一传动轴(或飞轮轴)为从动轴,通过传动带把电动机的动力和运动传递给印刷机的。

### (1) 带传动的类型

按截面形状,传动带可分为平型带(图 1-1,a)、三角带(图 1-1,b)和多楔带(图 1-1,c)。书刊印刷机的带传动装置中采用了平型带和三角带。早期生产的转停式平台印刷机采用平型带,现代印刷机多采用三角带。

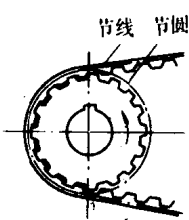
还有一种同步齿形带传动,带以钢丝为强力层,外面包覆聚氨酯或橡胶,并沿带的纵向制成齿形,带轮轮面也制成相应的齿形。(图 1-1,d)。此种机构在印刷机中极少采用。

### (2) 带传动的特点

- ① 成本低,结构简单,安装简便;
- ② 适用于两轴线中心距较大的传动场合;
- ③ 带具有弹性,能缓和冲击和吸收振动。在超载时带在带轮上打滑,可防止损坏其它构件;
- ④ 缺点是传动效率较低;不能保证准确的传动比;带的使用寿命较短。

### (3) 传动比的计算

带传动主要参数有传动比、带轮包角、中心距等等,现就传动比的计算方法作一介绍。图 1-1 中, $n_1$  为主动轮转速, $n_2$  为从动轮转速,设主动轮直径为  $d_1$ ,从动轮直径为  $d_2$ ,传动比为  $i$ ,滑动系



数为  $\epsilon$ , 则:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1-\epsilon)}$$

$$n_2 = \frac{n_1 d_1 (1-\epsilon)}{d_2}$$

一般三角带传动的滑动系数  $\epsilon = 0.01 \sim 0.02$ , 其值甚微,在一般计算中可不予考虑,即:

$$i = \frac{d_2}{d_1}; n_2 = \frac{n_1 d_1}{d_2}$$

图 1-1 d 齿形带传动

例：LP1101 型单张纸单面轮转印刷机，其电动机最高转速  $n_1$  为 2200 转/分，电动机轴头三角皮带轮直径  $d_1$  为 140mm，蜗杆轴三角皮带轮直径  $d_2$  为 275mm。求传动比及蜗杆轴转速。

解：① 传动比  $i = \frac{d_1}{d_2} = \frac{140\text{mm}}{270\text{mm}} = 0.509$ 。

② 蜗杆轴转速  $n_2 = \frac{n_1 d_1}{d_2} = \frac{2200 \text{ 转} \times 140}{275} = 1120 \text{ 转/分}$ 。

#### (4) 带传动的使用与维护

- ① 带的型号要选用正确；
- ② 安装时两轮轴线要平行、纵向对正、张紧度要适当；
- ③ 在带传动机构外安装防护罩，保证安全生产。
- ④ 保持带、带轮的清洁，防止润滑油玷污，以免打滑。

## 2. 齿轮传动

齿轮传动是利用主动齿轮与从动齿轮间轮齿与轮齿的直接啮合来传递运动和动力的机构，如图 1-2 所示，两个齿轮互相啮合在一起，主动轮  $O_1$  转动时，通过轮齿 1、2、3……逐个推动从动轮  $O_2$  转动，从而将主动轮的运动和动力传递给从动轮。

齿轮传动机构在书刊印刷机中应用很多，如 LS201 型卷筒纸凸版印刷机，电动机轴头上固定的齿轮与印刷机传动主轴上固定的齿轮直接啮合在一起，以齿轮传动把电动机的运动和动力传递给印刷机传动主轴；TZ202 型对开平台印刷机则是以飞轮轴上固定的齿轮与传动主轴上固定的齿轮啮合，以齿轮传动把飞轮轴的运动和动力传递给传动主轴；又如 TE102 型全张自动二回转印刷机，它的飞轮轴固定的三个齿轮分别与第二传动轴上固定的传动齿轮、自动输纸机万向轴上的齿轮直接啮合，和通过过桥齿轮与第三传动轴上的传动齿轮啮合，把飞轮轴的运动和动力分别传递给自动输纸机万向轴、第二传动轴和第三传动轴，从而使印刷机的各个工作机构运转。

### (1) 齿轮传动的类型

齿轮机构按两轴的相对位置和齿向,可分为两轴平行的平面齿轮机构和两轴不平行的空间齿轮机构两大类。前者齿轮为园柱形,有直齿外啮合、内啮合、齿轮与齿条啮合,斜齿外啮合;后者有直齿圆锥齿轮机构、曲齿圆锥齿轮机构和螺旋齿轮机构、蜗杆蜗轮机构等等。

## (2) 齿轮传动的特点

① 齿轮传动与带传动比较,它具有很多优越性能,如效率高、传递功率和速度范围广、传动比稳定、占据空间位置小工作可靠性高及使用寿命长等等,但是成本较高、制造和安装精度要求高。

② 斜齿轮与直齿轮比较,它因齿廓接触线是斜线,一对齿是逐渐进入啮合和逐渐脱离啮合,故运转平稳,噪音小;它重合度大,并随齿宽和螺旋角的增大而增大(螺旋角  $\beta=8^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ),因此承载能力较高,运转平稳,适于高速传动;斜齿轮的主要缺点是工作时除圆周力外还产生轴向推力,需要安装推力轴承,使结构复杂化。采用人字齿轮,使左右对称的轴向力互相抵销,即可克服这一缺点,但人字齿轮制造较困难。

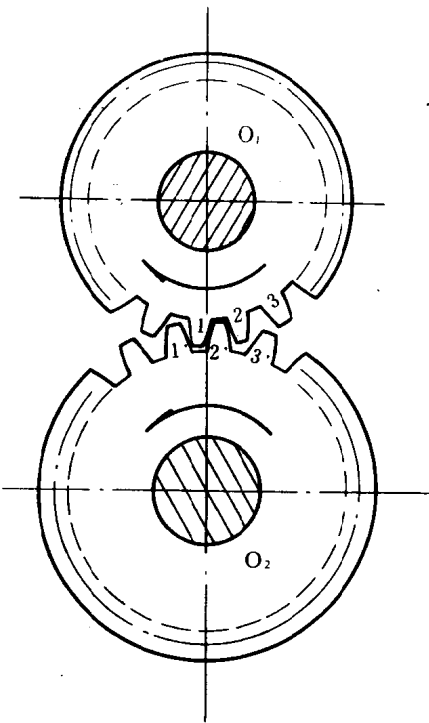


图 1-2 齿轮传动

## (3) 传动比的计算

齿轮传动中,主动轴与从动轴转速同主动轮轮齿数与从动轮轮齿数成反比,即:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1},$$

式中:

$i$ ——传动比,  $n_1$ ——主动轴转速,  $z_1$ ——主动轮齿数,  $n_2$ ——从动轮齿数,  $z_2$ ——从动轮齿数。

以 TE102 型自动二回转印刷机为例,

①第一传动轴与第二传动轴的传动比

第一传动轴斜齿轮轮齿数  $z_1 = 30$ , 第二传动轴斜齿轮轮齿数  $z_2 = 120$

$$\text{传动比 } i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{120}{30} = 4$$

即: 第一传动轴转动 4 周, 第二传动轴转动 1 周。

②第一传动轴与第三传动轴的传动比

第一传动轴直齿轮轮齿数  $z_1 = 21$ , 过桥齿轮轮齿数  $z_2 = 63$ , 过桥齿轮轮齿数  $z_3 = 32$ , 第三传动轴直齿轮轮齿数  $z_4 = 128$ 。根据此定轴轮系中各对齿轮传动比的关系求得定轴轮系的传动比等于组成轮系的各对啮合齿轮传动比的连乘积。

$$i_{1-4} = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_4}{z_3} = \frac{63}{21} \times \frac{128}{32} = 12$$

即第一传动轴转动 12 周, 第三传动轴转动 1 周。

#### (4) 轮系简介

在齿轮传动中采用一系列互相啮合的齿轮将主动轴和从动轴连接起来, 这种传动系统称为轮系。传动时每个齿轮的几何轴线都固定的称为定轴轮系或普通轮系, 如图 1-3 所示; 传动时至少有一个齿轮的几何轴线绕另一齿轮的几何轴线转动的称为周转轮系或动轴轮系, 如图 1-4 所示。

##### ①定轴轮系传动比的计算

如图 1-3 所示的定轴轮系中, I 为第一主动轴, V 为最末从动轴, 其传动比  $i_{1-5}$  等于各对啮合齿轮传动比的连乘积, 即:

$$i_{1-5} = \left(\frac{z_2}{z_1}\right) \left(\frac{z_3}{z_2'}\right) \left(\frac{z_4}{z_3'}\right) \left(\frac{z_5}{z_4}\right) = \frac{z_2 z_3 z_5}{z_1 z_2' z_3'}$$

齿轮 4 同时和两个齿轮啮合, 它的齿数不影响传动比。这种齿轮称为惰轮或过桥齿轮。

##### ②轮系的运用特点

第一、用于相距较远的两轴之间的传动,可以用较小的齿轮,少用材料,少占空间,且制造、安装都较方便;

第二、用于变速传动,在主动轴转速不变时可使从动轴获得多种工作转速(如汽车的变速箱);

第三、采用周转轮系可获得大的传动比。

#### (5) 齿轮传动的使用与维护

①安装时两轴轴线要平行,中心距准确,齿轮与轴的联结要牢固;

②要了解齿轮的失效形式(即齿轮失去正常工作能力),如齿轮轮齿发生断折、齿面损坏(点蚀、磨损、胶合)现象时,能及时发现并进行修复;

③保持齿轮轮齿间良好的润滑状态,特别是齿轮机构外露的开式传动,要及时清除落入的纸毛和灰尘,并定期进行人工润滑。对封闭式齿轮机构要定期更换、补充润滑油,保持润滑油的清洁及足够的油量;

④要使高速转动的啮合齿轮具有良好的散热条件。

### 3. 蜗杆蜗轮传动

蜗杆蜗轮传动属于齿轮传动一大类中的一种,它以蜗杆轴 1 为主动轴,蜗轮轴 2 为从动轴,以蜗杆推动蜗轮来传递运动和动力(图 1—5)

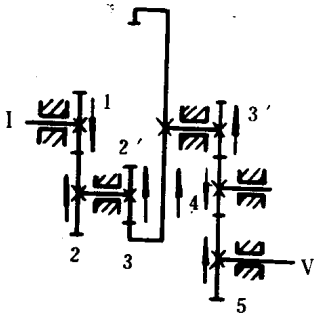


图 1-3

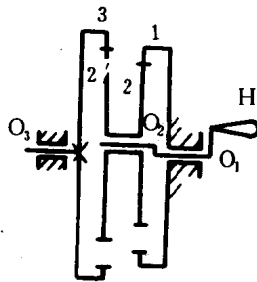


图 1-4



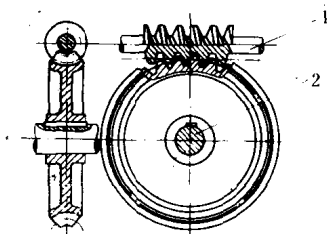


图 1-5 蜗杆蜗轮传动  
1. 蜗杆轴 2. 蜗轮轴

### 蜗杆蜗轮传动的特点

①在蜗杆蜗轮机构中,蜗杆与蜗轮啮合,相当于螺旋传动,当螺旋外角小于 $5^\circ$ 时,则螺旋传动便可以自锁,即蜗轮不论在蜗杆上的作用力多大,都无法推动蜗杆转动。利用此原理可制造简单的起重设备,如一般平张纸自动印刷机的堆纸台自动上升机构,

就采用了蜗杆蜗轮传动,在电动机不工作时,由于蜗杆蜗轮的自锁作用,使纸台在悬空中固定不动,保证纸台不会滑跌下落而造成事故。

②在蜗杆传动中,单头蜗杆转动一周,蜗轮才转动一个齿,转动量很小,即传动比很大。根据这一特性,它又可以作为分度机构。LS201型卷筒纸凸版轮转印刷机压印滚筒与印版滚筒间隙调整机构,就是以蜗杆蜗轮作为分度机构,以蜗杆蜗轮传动来转动滚筒偏心轴承套,达到调整滚筒间隙的目的。

③在使用与维护中要注意两个问题,一是在高速传动中要求蜗杆用硬度较高的材料制造要有较高的光洁度;二是良好的润滑,特别是开式低速传动中要用粘度较高的润滑油或润滑脂。

### 4. 链传动

链传动是以链条作为中间挠性件,靠链与链轮轮齿的啮合来传递运动和动力,如图 1-6 所示。

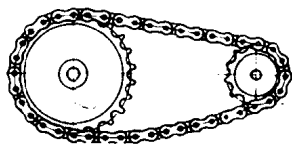


图 1-6 链传动

#### (1) 链传动的特点

链传动具有带传动、齿轮传动两方面的一些优点,如:可以远