

缠绕工艺教材

SPIRAL BRAID TECHNICS OF TEXTBOOK



龙华立期电线电缆有限公司

目录

第一章、缠绕机的构造

第二章、缠绕机的操作与技巧

第一节、开机前的准备

第二节、开机操作

第三节、如何根据不同材料特性调试机器

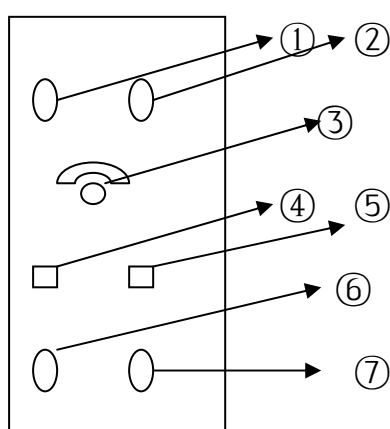
第三章、品质控制

第四章、机器保养

第一章 缠绕机的构造

缠绕机的构造分为上、下部分；下部分为是同步旋转芯线放线架其作用是清除缠绕机运行时下部旋臂转动对芯线的扭曲；下部分则是缠绕机的核心部分由 收线轮、旋臂、收线轴和电机组成；通过旋臂转动将铜线缠绕在芯线表面；通过调整替换齿轮与中间替换齿轮之比来改变其节距。

一、 控制箱



①电源指示灯

②断线指示灯

③速度调钮

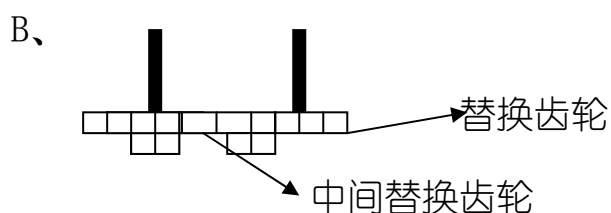
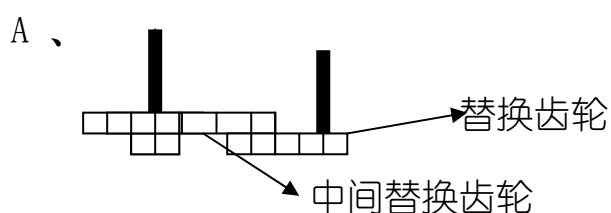
④启动开关

⑤故障复位开关

⑥总控制开关 ⑦断线开关

注：正、反开关位于控制箱内的双面电源开关

二、 节距调节的齿轮形式：



三、 机器工作原理：

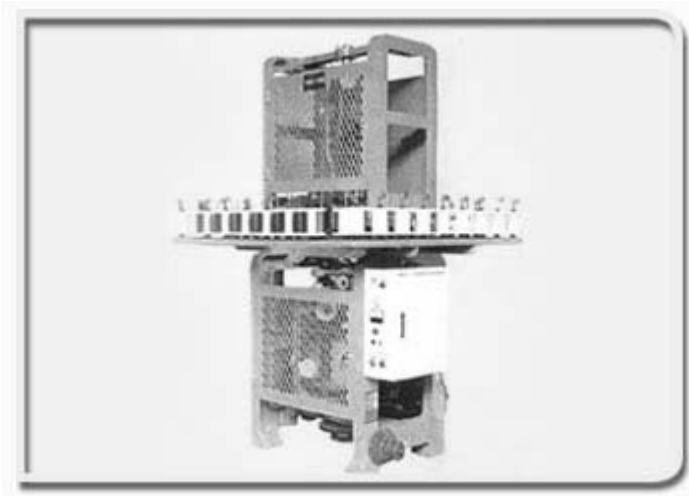
芯线放线架与旋臂同步转动以消除旋臂对芯线的扭曲其作用与返捻机类似, 同时通过旋臂的转动将铜线缠绕于芯线表面。

表 1：Φ405 缠绕机 绞距表

单位：mm

		A 上 60T	A 上 40T	A 下 30T	A 下 25T
B 上 ~ B 下	67T		13	10	8.5
	60T		15	11	9.5
	50T	27	18	13.5	11.5
	43T	32	22	15.5	
	37T	36	25		
	34T	40			

四、 机器技术参数：



TA-405 缠绕机 (405mm Copper Wire Shielding Machine)

型式 (Model)	PA-405
用途 (Uses)	铜线、隔离线缠绕 (For Copper Wire Shielding) .
适用线径 (Cable Dia.)	1mmø-4.0mmøPVC/PE
主驱动马达 (Main Drive Motor)	1Hp Dc

回转速(Rotation Speed)	400 RPM	
供线条数	56 条厂方指定	
供线轴 (Pay Off Bobbin)	适用蕊线线轴: (Input Code O/D)	405mmøO.Dx 147mm O.Wx 127mml.Wx 60mmø 孔
	适用缠绕线塑料轴: (Wapping Copper Wire Plastic Bobbin)	405mmøO.D.x 300mmø O.W.;x 280mmø.W.x 60mmø 孔

第二章 缠绕机的操作与技巧

第一节 开机的准备

一 眼模的选用

$$\text{眼模大小} = D + 2d$$

其中:D.....芯线线径

d.....铜线线径

二、节距的选择:

线径范围	铜线规格	绞距
<1.0	0.08	18
	0.10	
	0.12	
>=1.0	0.08	25

	0.10	
	0.12	

三、缠绕铜线数与芯线径的关系：
$$n = \frac{\pi(D + d)L}{d\sqrt{L^2 + \pi^2(D + d)^2}}$$

$$D = \frac{ndL}{\pi\sqrt{L^2 - n^2d^2}} - d$$

简化形式为
$$n = \frac{\pi(D + d)}{d} \quad D = \frac{nd}{\pi} - d$$

其中：D-----芯线直径

d-----铜线直径

L-----缠绕节距，25mm，细芯线应减小。

四、缠绕材料用量：

$$G = \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 \rho \times (1.02 \sim 1.03) \quad (\text{g/m})$$

铜箔丝 5000M/kg

漆包线 3000M/kg

ρ =铜线密度 8.89

五、缠绕绞距表：

<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 5px;">B</div> <div style="text-align: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">上</div> <div style="margin-top: 5px;">下</div> </div> </div>	中间替换齿轮 替换齿轮	A 上 60T	A 下 60T	A 下 30T	A 下 26T
	67T		13	10	8.5
	60T		15	11	9.5
	50T	27	18	13.5	11.5
	43T	32	22	15.5	
	37T	36	25		
	34T	40			

六、铜线的分布：在缠绕机的分线碗上有 60 条分线格，将铜线均匀地分布在分线碗上。

七、具体准备步骤：

- 1、 根据产品编号找相应的作业指导书。
- 2、 选择适当的眼模。
- 3、 根据作业指导书的要求在将铜线轴放于机架周围的放线杆上。
- 4、 装上要缠绕的芯线轴:操作者站于低阶梯凳子上,拉下机器的背门、把门放成水平、然后扛起芯线轴、置于门板上、套上固定轴套推进去、插上固定轴,然后用内六角扳手拧紧螺丝、套上芯线轴侧的弹簧防护套,关好背门即可。
- 5、 装上收线轴:打开机器正面的下门,把收线轴放在轴座上、套好固定轴并拧紧固定螺丝即可。
- 6、 根据芯线的要求换上合适的绞距齿轮.

- 7、穿线:打开机器正面的直门,把芯线头分出来,穿过断线开关的陶瓷孔、栅盆口及眼模,通过一根引线按顺序穿过各转动轮系于收线轴上,启动机器(转速 20 转/分钟),同时抽出各铜线轴的铜线头并放在芯线上.让铜线自动缠绕在芯线上(没有缠绕铜线的芯线部分必须剪掉,重新系好缠绕线于收线轴上后,方可正式开机),再关好上门及下门.

二、缠绕的主要步骤:

- 1、开机前准备:
- 2、放好铜线轴于机架周围的固定杆上:旋松固定杆的旋钮并取下,然后拿掉弹簧、上固孔锥,把铜线轴套在杆上,再装上固孔锥、弹簧,旋紧旋钮即可.根据<<作业指导书>>的缠绕铜线条数放多少个铜线轴.
- 3、上要缠绕的芯线轴:操作者站于低阶梯凳子上,拉下机器的背门、把门放成水平、然后扛起芯线轴、置于门板上、套上固定轴套推进去、插上固定轴,然后用内六角扳手拧紧螺丝、套上芯线轴侧的弹簧防护套,关好
- 4、背门即可.
- 5、装上收线轴:打开机器正面的下门,把收线轴放在轴座上、套好固定轴并拧紧固定螺丝即可.
- 6、根据<<作业指导书>>的绞距要求换上合适的绞距齿轮.
- 7、穿线:打开机器正面的直门,把芯线头分出来,穿过断线开关的陶瓷孔、栅盆口及眼模,通过一根引线按顺序穿过各转动轮系于收线轴上,启动机器(转速 20 转/分钟),同时抽出各铜线轴的铜线头并放在芯线上.让铜线自动缠绕在芯线上(没有缠绕铜线的芯线部分必须剪掉,重新系好缠绕线于收线轴上后,方可正式开机),再关好上门及下门.

第二章、开机操作

2.1、开机操作：

- 1、 置控制开关于“ON”，电源灯就会亮。根据缠绕方向置控制箱内的正/反转开关于正确位置(无特殊要求，拨下开关即可；如要求右缠，则拨上开关，相应的穿线方向也要改变)，置控制盘表面的断线开关及控制箱内的断线开关于“ON”。按下 RUN 按钮，SOURCE 灯会亮，再置船形开关于“1”的位置，往右旋转速度操作器，观察速度表，指针指到 1500-1800 转即可(速度根据缠绕的铜线条数多少灵活掌握)。
- 2、 若在运行过程中，出现铜线或芯线断线现象，断线灯会亮，机器自动停止运行，应接好线同时再按下 RUN 按钮投入运行。
- 3、 如果运转过程中收线轴收线不紧时，可调整机器背部的弹簧。

第三章、如何根据不同材料特性调机器

- 一、如果芯线较硬应注意缠绕时的绞距大小、缠绕时眼模选取时缠绕好的线放在地面上用手向前后触摸所绕的线，不会移动、不会花缺，而很光滑即可
- 二、 线材料很软而易变形的材料，如发泡芯线绞径又小、导体也小，最易变形，这时应注意铜线各芯线的张力保持一致。稍不留意，就会导致缠绕线弯曲、变花缺及不光滑。此线材又不能开太快，而且随时要注意芯线的张

力.

三、 线径太小的线, 我们应该在选取眼模上注意眼模的选取应结合芯线的线径. 总体来说这些线的眼模选取是在线径的基础上加上 0. 22MM, 加铜箔缠绕是线径的基础, 加上 0. 32MM. 而现在超过 1. 7MM 以上的芯线线径都得加上 0. 32MM, 因线径放大, 公差值变化也大, 线材的真圆度相应不平衡. 之所以线径太小的线我们应在原有的 0. 22MM 相应减小, 将所缠绕的铜线与芯线来套眼模的大小.

四、 缠绕作为电线设计中一种屏蔽方式以其使线材柔软之优点而在电缆设计中广泛采用, 它是将若干根铜线或其它材料 缠绕在芯线的表面, 而形成一层屏蔽其柔软性优于纺织, 但属于单向屏蔽其效果不如纺织, 其最大芯线线径不超过 4. 15MM, 其方向有正, 反方向。

第三章、品质控制

一、怎样才能确保品质：

- 1、我们要结合作业指导书, 特殊的线材要结合样品制作.
- 2、要结合机器原理, 做好机器的保养工作、不定时检查机器性能、熟练掌握机器, 做到发现问题能及时自我纠正.
- 3、与品管相配合, 发现问题立即汇报, 做相应的处理对策, 对产品要做不定检查、抽查.

二、相关操作不到位对品质的影响

- 1、芯线轴没上紧会造成芯线拉变形及拉断, 而且导致芯线轴或锁杆打坏机器, 致人受伤.
- 2、铜线轴没固定好会导致所缠绕的线材不光滑、线材变曲; 缠绕线会向后倒, 致使下一道工序无法投产.
- 3、收线轴没上好会导致排位不良、而且收线轴飞出会打伤人及其它东西致使线轴磨损等.
- 4、穿线、分线不到位, 会使线材缠绕花缺, 及铜线张力不一致、固定铜线的线盘没在中心; 眼模选取过大也会造成类似状况.
- 5、缠绕线材没放在引取轮和导线轮上会造成线材乱伤、拉伤, 及引取轮和导线轮坏掉; 眼模选取过小, 也会造成类似状况.
- 6、机器调试好后一定要在开机前必须打开断线开关.

第七章、机器的保养

7. 1、机器的顶部上轴承、中部的轴承, 预轴承坏掉, 致使轴承外套磨大, 至使上部摇摆过大, 影响自身以及其它机台的铜线产生摇动,
7. 2、线轮应随时注意是否灵活运转,
7. 3、排位杆上的排位器、排位器内部月牙, 应检查排位杆上有没有油. 如没有, 会造成排位器坏掉, 内部月牙坏掉, 致使不排位、倒线拉毛现象.
7. 4、绞距齿轮要锁紧, 没锁紧时间长了会导致绞距齿轮销条或销槽磨坏, 致使

缠绕铜线芯线跳动过大以致缠绕花缺等现象. 引取轮上轴承坏掉也会产生此类现象

7.5、线芯轴、收线张力控制器坏掉会造成缠绕不收线, 致使缠绕线材飞掉.