

高等学校试用教材

电线电缆机械设备

哈尔滨电工学院 张云廉 等编著

机械工业出版社

高等学校试用教材

电线电缆机械设备

哈尔滨电工学院

张云廉 卜天民 倪克煌
孙全颖 谈雄伟 应候崢

编著



机械工业出版社

(京) 新登字054号

本书对常用的电线电缆机械设备的类型、工作原理、传动系统、结构特点、电气控制系统工作原理等方面，均作了较为详细的阐述，重点分析了电线电缆机械设备的典型结构和主要技术参数选择问题，并在此基础上详细地介绍了电线电缆机械设备的设计计算方法。

全书共分六章，其中包括绪论、拉制设备、绞制设备、挤出设备、漆包设备和电线电缆机械设备辅助装置。

本书是高等工业学校电气绝缘与电缆专业及机械设计与制造专业的专业教材，亦可供从事电线电缆机械设备设计和研究的工程技术人员参考。

电 线 电 缆 机 械 设 备

哈尔滨电工学院

张云廉 卜天民 倪克煌 编著
孙全颖 谈雄伟 应候峰

*

责任编辑：王小东 版式设计：胡金瑛

封面设计：郭景云 责任校对：肖新民

责任印制：路 琳

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码：100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 21¹/₂·插页 1·字数 537 千字

1993年5月北京第1版·1993年5月北京第1次印刷

印数 0 001—1 500·定价：6.00元

*

ISBN 7-111-03549-6/TM·445 (课)

前 言

本书是根据原国家机械工业委员会电工专业类教材编审委员会于1986年在西安召开的会议上确定的出版计划及电气绝缘与电缆专业的教学大纲编写的。

电线电缆机械设备是电缆行业重要的组成部分，是完成电线电缆产品生产的主要手段。结合电缆行业的发展状况和我们长期的教学经验，本书在内容安排上，以解剖典型机械设备为主，说明其构造特点、传动系统、设计参数、结构方案及电气控制等，力求作到工艺与设备结合，机械与电气结合，尽量反映现代科学技术内容，不仅满足教学需要，同时也兼顾广大工程技术人员的需要。

全书共分六章，第一章绪论，第二章拉制设备，第三章绞制设备，第四章挤出设备，第五章漆包设备，第六章电线电缆机械设备辅助装置。在教学过程中可根据实际需要适当增减。

参加本书编写的有卜天民、倪克煌、孙全颖、谈雄伟、应候峥和张云廉，由张云廉担任主编。

国内著名电缆工程专家胡懋书同志审阅了全稿，并提出许多宝贵意见，编者在此致以衷心的感谢。

本书在编写过程中，得到上海电缆研究所、上海电工机械厂及有关电工机械厂的热情支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于在国内首次编写这类教材，又限于编者水平，书中误漏之处在所难免，敬希读者指正。

编著者

1992.6

目 录

前言		第四章 挤出设备	188
第一章 绪论	1	第一节 聚合物加工的理论基础	188
第一节 电线电缆机械设备概述	1	第二节 挤塑机组	195
第二节 电线电缆机械设备的主要技术经济指标	2	第三节 橡皮绝缘及护套挤出和硫化工艺概述	247
第三节 电线电缆专用设备型号编制方法	3	第四节 连续硫化机组的类型	250
第二章 拉制设备	14	第五节 悬链线式连续硫化机组	252
第一节 拉线工艺	14	第六节 挤塑机组的电气控制	268
第二节 拉线机的类型	36	第五章 漆包设备	274
第三节 典型拉线机简介	38	第一节 漆包工艺	274
第四节 拉线机设计	70	第二节 漆包机的类型和构造	281
第五节 拉制设备的电气控制	109	第三节 漆包机设计计算	302
第三章 绞制设备	116	第六章 电线电缆机械设备辅助装置	319
第一节 绞合工艺	116	第一节 牵引装置	319
第二节 绞制设备的类型和构造	131	第二节 收线装置	327
第三节 绞制设备设计	151	参考文献	340
第四节 绞制设备的电气控制	185		

第一章 绪 论

第一节 电线电缆机械设备概述

在电线电缆生产中凡是用来改变生产对象的形状、尺寸、性质、状态和位置的机械设备，称电线电缆机械设备。它又是专门用来加工电线电缆产品的机械设备，所以又称电线电缆专用设备。

按照电线电缆工业生产工艺的需要，电线电缆机械设备包括：铸锭、轧制、控制、金属包制、镀制、导体绞制、缆芯绞制、元件绞制、挤制、压制、装铠、漆包、丝包、纸包、编织、制模、复绕等各类设备。每类设备又分为若干机型和单机，如拉制类，分为滑动式等径轮拉线机、滑动式塔轮拉线机、非滑动式整体轮拉线机、非滑动式双层轮拉线机、拉轧式等径轮拉线机。

在电线电缆机械设备中，尽管品种、规格繁多，用途各异，但它们一般都是由主机、牵引装置、收（排）线装置和放线装置等组成，如图1-1所示。

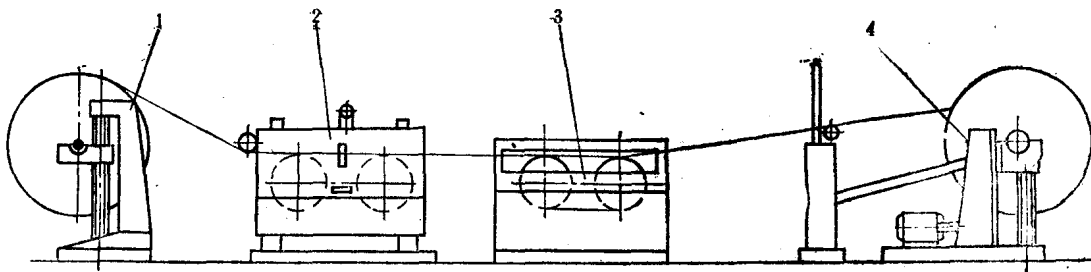


图1-1 电线电缆机械设备组成简图

1—放线装置 2—主机 3—牵引装置 4—收（排）线装置

主机——在电线电缆产品生产中，完成主要工序的机械，称为主机。

牵引装置——拖动电线电缆产品向前运动的装置，称为牵引装置。

收（排）线装置——把电线电缆产品，连续地收绕在线盘或其他盛线器具上的装置，称收（排）线装置。

放线装置——把电线电缆产品，从线盘或其他盛线器具上连续地放出的装置，称放线装置。

牵引装置、收（排）线装置、放线装置等又可统称为辅助装置。

辅助装置是辅助主机完成产品加工任务的装置，它与主机配套组成制造电线电缆的专用机组或生产线。

随着电线电缆工艺的发展，近年来出现许多大型高速连续生产线，它是由不同型号主机与其他辅助装置组成的加工电线电缆产品的专用成套设备，如连铸连轧生产线，拉制绞制生产线、拉制绝缘生产线等，生产线可以大大提高劳动生产率。

在电线电缆生产线上设有必要的检测装置,生产过程中可以直接进行检测或监控,也可以实现反馈调整,以保证产品质量。

电子计算机在电线电缆工业中的应用,为电线电缆机械自动化指出了方向,国外已普遍采用电子计算机控制生产过程,控制大型高速生产线,并出现了群控系统。在国家机电一体化方针指引下,国内有些电线电缆机械设备已采用电子计算机控制,并已取得较好的效果。

电线电缆机械设备是保证产品质量,提高劳动生产率、节约能源的重要基础,为适应电线电缆产品发展的需要,电线电缆机械设备正朝着高速度、自动化和生产连续化方向发展。

第二节 电线电缆机械设备的主要技术经济指标

评价电线电缆机械设备(以下简称机械设备)的优劣,主要根据下述的技术经济指标,这些指标也是设计机械设备要达到的具体要求。

一、工艺的可能性

机械设备的工艺可能性,是指机械设备适应不同生产要求的能力,如拉线机是指所拉伸线材种类、材料及尺寸范围。一般说来工艺范围窄,机械结构简单、生产效率高;工艺范围宽,将使机械结构复杂。在设计中应根据具体情况合理缩小其工艺范围,以便提高生产率,保证质量,简化机械结构,降低成本。

二、生产率和自动化程度

机械设备的生产率,是指单位时间内完成加工成品或半成品的数量,常用单位有 m/min 、 m/s 、 r/min ……,随零件的计量和计时单位而定。

要提高机械的生产率,必须缩短加工时间、提高机械的转速、缩短加工辅助时间、提高机械化、自动化程度,为此机械设备上采用计算机控制、自动控制等均可提高劳动生产率。

三、操作维修方便,使用安全可靠

电线电缆机械的操纵、观察、调整,应方便省力,维护须简单,并应易于查找故障进行修理,部件便于拆装,并便于安装和运输。

使用安全,包括操作者安全,误动作的防止,超载的保护,有关动作的互锁等。

四、三化程度

三化是指机械设备品种系列化、零部件通用化和零件的标准化,提高三化程度对发展机械设备品种、规格、数量,对于机械设备的制造、使用与维修,对于新产品的设计和老产品的革新等方面都具有重要意义。三化是我国重要的技术政策,也是产品设计的方向,系列化包括机械设备参数标准的制定、系列型谱的编制和产品系列的设计,目的是用最少规格和型式的机械设备,最大程度地满足国民经济各部门的需要。

不同类型的机械设备采用相同的零部件称零部件通用化,这样可使零部件品种减少,生产批量增加,便于组织生产,降低机械设备成本,缩短制造周期,加快机械设备的品种的发展。

机械设备的零件设计中,应尽量采用国家规定的标准零件,称零件标准化,标准件可以外购或按国家标准制造。据统计,由专业厂大量生产和提供的紧固件,其成本可降到 $1/4$ 左右,材料利用率可达到85%,工时降低到原工时的 $1/20$,占用车间设备的时间减少了10%,大大节省了设计和制造工作量。

机械设备的三化之间有着密切的联系,零部件通用化依赖于生产品种系列化,而通用化和标准化又推动系列化,只有产品系列化才能使通用化和标准化有可靠的基础。

五、噪声

由于机械设备的功率和运行速度越来越高,因此噪声污染也越来越严重,噪声会损伤人的听觉器官、知觉和生理功能,是一种公害,必须采取措施予以降低,因此机械设备的噪声问题已成为制造和设计中的一个重要问题。

根据工业企业噪声卫生标准的规定,工业企业的生产车间和作业场所的工作地点的噪声标准为85dB,现在工业企业经过努力暂时达不到标准时,可适当放宽,但不得超过90dB。

机械设备噪声是由电机和一些回旋零件所造成,噪声可直接从这些零件发出,还可以通过周围的结构加以放大,故应从噪声源和隔音两方面着手降低噪声,前者应找出机器最主要噪声源,再采取降低噪声的措施,后者则应根据噪声的吸收降噪原理,考虑隔声措施,出厂的电线电缆设备并不是每台均进行噪声检查,故主要在设计 and 制造中设法降低噪声,以保证出厂的机械设备不超过规定标准。

六、经济效益

对于机械设备经济效益,不仅要考虑机械设计和生产的经济效益。更重要的是要从用户出发,提高机械设备使用厂的经济效益。

对于机械设备生产厂的经济效益,主要反映在机械设备成本上,机械设备的成本不仅包括材料、加工制造费用,而且还包括研制和管理费。管理水平的高低是直接影响机械设备成本的重要因素,必须十分重视和努力降低成本。

对于机械设备使用厂的经济效益,首先是机械的生产效率和可靠性,要使机械能够充分发挥其效能,减少能源消耗,提高机械效率,也是十分重要的。

对于上述的各项技术经济指标,在设计时应进行综合考虑,并应根据不同要求有所侧重。

第三节 电线电缆专用设备型号编制方法

我国自行设计和制造的电线电缆专用设备,产量愈来愈大,品种愈来愈多,质量要求愈来愈高,为适应工业发展需要,制定了我国电线电缆专用设备型号编制办法,这样既便于设计人员编制型号,管理方便,又利于使用部门根据需要合理地选用专用设备,而且从中还可以体现专用设备发展所经过的途径及专用设备制造的完整性。

根据电线电缆行业标准《电线电缆专用设备系列型号》中规定,电线电缆专用设备型号编制,包括主机、机组、生产线、辅助装置、试验设备和模具的系列型号编制。

(一) 设备型号组成

设备型号由设备的类别、系列、型式、规格和设计序号组成。

1. 类别 根据电线电缆产品的加工工艺特征和设备产品主要功能特征,划分电线电缆专用设备为十七大类,类别代号用大写拉丁字母表示。类别及代号见表1-1。

2. 系列 在同类设备中按工作原理或结构特征或加工对象划分系列,系列代号也用大写拉丁字母表示。各类别系列及代号见表1-1。

表1-1 主机类别、系列及型式

序 号	类 别		系 列		型 式		备 注
	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号	
1	铸锭(杆)	B	连 续 式	L	上引法型	Y	
					浸涂法型	J	
					轮 带 型	L	
			(非连续式)	—	—	—	
2	轧 制	Z	(横列式)	H	—	—	
			直 线 式	Z	热 轧	R	
					冷 轧	L	
3	拉 制	L	滑 动 式	H	塔 轮	T	
					等 径 轮	D	
			非滑动式	F	整 体 轮	D	
					双 层 轮	S	
			拉 轧 式	Z	等 径 轮	D	
4	金属包制	B	纵 包 式	Z	—	—	铝包钢
			综 合 式	H	—	—	
5	镀 制	D	热 镀	R	真 空	Z	
					开 放	K	
			电 镀	D	立 式	L	
					卧 式	W	
6	导体绞制	J	束 绞	S	横 线 盘 型	H	
					直 线 盘 型	Z	
			管 绞	G	管 型	G	
					弓 型	B	
			笼 绞	L	插 盘 型	Y	
					叉 型	C	
					筒 型	T	
					框 型	K	
7	缆芯绞制	C	束 绞	S	横式(收线盘)	H	
					竖式(收线盘)	Z	
			管 绞	G	管 型	G	
					弓 型	B	
			笼 绞	L	插 盘 型	Y	
					平 面 型	P	

(续)

序 号	类 别		系 列		型 式		备 注
	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号	
7	模 芯 绞 制	C	盘 绞	P	轮 型	L	
					履 带 型	D	
					无 牵 引 型	W	
			对 绞	D	立 式	L	
					卧 式	W	
			左 右 绞	Z	—	—	
8	元 件 绞 制	E	绞 对	D	立 式	L	
					卧 式	W	
			星 绞	X	立 式	L	
					卧 式	W	
			变 位 绞	B	左 右 向	S	
					变 位	C	
9	挤 制	S	挤 塑	P	高 温 螺 杆 型	V	
					低 温 螺 杆 型	F	
					活 塞 型	H	
			挤 橡	X	—	—	
10	压 制	Y	连 续 压 制	L	螺 杆 型	K	
					柱 塞 型	S	
					柱 轮 型	L	
			非 连 续 压 制	F	柱 塞 型	S	
11	装 包	K	绞 合	J	播 篮 型	Y	
					盘 绞 型	P	
					左 右 绞 型	Z	
			绕 包	R	半 切 线 式	B	
					同 心 式	T	
			编 包	Z	金 属	—	平管、皱纹管为派生
					非 金 属	—	
12	漆 包	Q	涂 烘	H	立 式	L	
					卧 式	W	
			(电泳)	D	—	—	
13	丝 包	R	涂 烘	H	立 式	L	
					卧 式	W	
			绕 包	R	—	—	

(续)

序 号	类 别		系 列		型 式		备 注
	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号	
14	纸 包	T	立 式	L	同 心 型	T	
					半切线型	B	
			卧 式	W	平 面 型	P	
					同 心 型	T	
					切 线 型	Q	
15	编 织	P	八 字 式	B	立 式	L	
					卧 式	W	
			摆 杆	G	立 式	L	
					卧 式	W	
			回 归	H	立 式	L	
16	制 模	M	穿 孔	K	激 光	G	
					电 火 花	D	
			研 磨	N	机 械 式	J	
					手 工 式	S	
			抛 光	P	手 工 式	S	
					超 声 波 式	Z	
					机 械 式	J	
			成 型	X	超 声 波	Z	
17	复 绕	F	电 缆	L	定 径	G	
					剥 皮	B	
					检 查 分 割	J	
					成 圈	C	
					成 盘	P	
			金 属 丝	S	破 碎	Q	
					铁 金 属	G	
					非 铁 金 属	T	
			金 属 带	P	铁 金 属	G	
					非 铁 金 属	T	
			并 股	B	金 属 丝	G	
					非 金 属 丝	T	
			切 带	Q	金 属	G	
					非 金 属	F	

3. 型式 在同一系列设备中按设备结构特点划分型式, 在基型产品基础上, 可以有派生产品、派生代号用大写拉丁字母表示, 依字序顺加。型式代号也用大写拉丁字母表示, 各类、各系列的型式及代号见表1-1。

4. 辅助装置 按装置的工作原理或结构特征, 辅助装置也分为类别、系列及型式, 其代号用大写拉丁字母表示, 见表1-2。

表1-2 辅助装置类别、系列及型式

序 号	类 别		系 列		型 式	
	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号
1	熔 炼 炉	U	感 应 式	G	熔 铜	T
					熔 铝	L
			反 射 式	F	熔 铜	T
					熔 铝	L
			直 热 式	Z	熔 铜	T
					熔 铝	L
2	放 线 装 置	F	静 盘	J	主 动 式	Z
					从 动 式	B
			转 盘	U	—	—
			立 柱	Z	光 轴	G
					端 轴	D
			行 车	X	—	—
					—	—
			导 轨	D	—	—
3	收(排)线(杆)装置	S	静 盘	J	—	—
			立 柱	Z	光 轴	G
					端 轴	D
			行 车	X	—	—
					—	—
			导 轨	D	—	—
			柜 式	G	对 轴	D
					平 行	P
4	成 圈 装 置	C	轮 式	N	—	—
					—	—
			导 向 式	Y	—	—
					—	—
			卷 绕 式	R	—	—
					—	—

(续)

序 号	类 别		系 列		型 式	
	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号
5	牵引装置	Q	轮 式	L	主机联动	W
					单独驱动	V
			轮 带 式	P		
			履 带 式	D	主机联动	W
					单独驱动	V
6	退火装置	A	连 续 式	L	电 阻 型	D
					感 应 型	G
					水 封 型	S
7	绕包装置	R	普 通 式	A	非金属带	F
					金 属 带	G
			平 面 式	P	非金属带	F
					金 属 带	G
			半切线式	B	非金属带	F
					金 属 带	G
			切 线 式	Q	非金属带	F
			同 心 式	T	非金属带	F
					金 属 带	G
8	印字装置	Y	接触轮式	Z		
			喷 管 式	N		
9	盘具搬运装置	P	执 道	G		
			输 送 带	D	胶 带	P
					链 带	L
			机 械 手	J		
10	储线装置	W	摆 杆	P		
			导 轮	L	立 式	L
					卧 式	W
11	循环润滑装置	L			离 心 式	L
					滤 带 式	D
12	油膏填充装置	T				
13	轧头穿模装置	Z				
14	干燥装置	G	电 热	D		
			气 热	K	热 风 式	F
					蒸 汽 式	Z

(续)

序 号	类 别		系 列		型 式	
	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号
15	送料装置	V			真 空 式	Z
					翻 斗 式	F
					螺 旋 式	L
16	焊 接	H	电 焊	D		
			冷 压 焊	L		
17	纵 包	B				

5. 生产线 按工艺特点或结构特点分为五大类, 其代号用大写字母表示, 类别、代号及规格代号见表1-3。

表1-3 生产线类别、代号及规格代号

序 号	类 别	代 号	规 格 代 号
1	连铸连轧		
1.1	上引法型	UY + Z	容量 T + 辊径 mm / 个数
1.2	浸涂法型	UJ + Z	容量 T + 辊径 mm / 个数
1.3	带轮法型	UL + Z	结晶轮径 mm + 辊径 / 个数
2	拉制绞制(束)生产线	L + J	拉线机规格 + 束线机规格
3	拉制绝缘生产线		
3.1	拉制漆包	L + Q	拉线机规格 + 漆包机规格
3.2	拉制挤塑	L + S	拉线机规格 + 挤出机规格
4	对绞成缆(单位绞)生产线	HJ + C	放线盘 d_1 / 个数 + 收线盘 d_1
5	挤制铠装生产线	S + K	挤出机规格 + 铠装机规格

注: d_1 为线盘直径。

6. 规格 用主参数表示设备的规格, 主参数是代表电线电缆专用设备结构特征或功能特征的参数, 主参数为阿拉伯数字, 一般只选定一个主参数, 不能满足时可以增选, 主机及机组的主参数项目及规格组成见表1-4, 辅助装置的主参数及规格组成见表1-5。

7. 设计序号 在专用设备型号尾部缀加一格线“—”和阿拉伯数字组成, 表示设计顺序。设备改进或改型的代号由符号“1”和阿拉伯数字组成。

8. 组合代号 组合代号由大写字母加括号组成。

9. 规格组成 应符合表1-4及表1-5所规定的组合。

表1-4 主机、机组类别、规格及组成

序 号	主 机 类 别	主 参 数 项 目 及 规 格 组 成	备 注
1	铸锭(杆) YD 型 L 型	杆材直径 mm 结晶轮直径 mm	
2	轧制	轧辊直径mm/个数	
3	拉制	定径轮直径mm/拉伸道数/进线头数	1道省略
4	金属包制	待定	
5	渡制	最大线径mm/头数	
6	绞制 JS JG JL	收线盘 d_1 mm 放线盘 d_1 mm/个数 放线盘 d_1 mm/个数及配置/等分值	
7	成缆 CS, CP CG, CZ CD	收线盘 d_1 mm 放线盘 d_1 mm/个数 放线盘 d_1 mm	
8	元件绞制 ED, EX EB	放线盘 d_1 mm 放线盘 d_1 mm/个数	
9	挤制 a. 单模制 b. 分模制 c. 共模制 d. 分模, 共模制	螺杆直径mm/长径比 单模规格 + 单模规格 单模规格 - 单模规格 用 b 和 c 联合表示	
10	压制 S 型 K 型 L 型	总压力 $d_s N$ /柱塞个数 螺杆直径 mm 待定	1 $d_s = 10$
11	装铠 KJ 系列 Y 型 P 型 Z 型 KR 系列 KZ 系列	放线盘 d_1 mm/个数及配置 收线盘 d_1 mm 放线盘 d_1 mm/个数 带盘直径mm×宽度 带宽(推荐)	
12	漆包	线径序号/护数-头数/涂漆道数	
13	丝包	线径序号/头数(推荐)	
14	纸包	承带宽直径mm/个数	
15	编织	锭数/锭盘直径×内宽mm	
16	制模 MK MN MP 系列 S、J 型 Z 型 MX 系列 MG 系列	待定 待定 待定 待定 待定 待定	
17	复绕 FL, FG 系列 FS, FP, FC FB	待定 收线盘 d_1 mm 头数/锭盘直径×内宽	

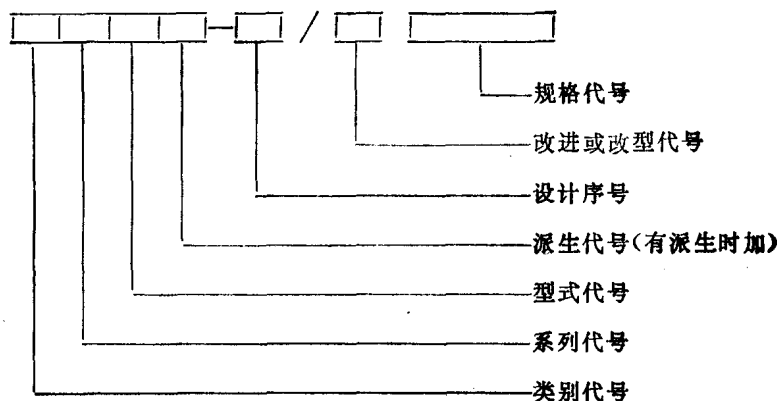
表1-5 辅助装置系列、规格及组成

序 号	装 置 系 列	主 参 数 及 规 格 组 成	备 注
1	熔炼	容量T	
2	收、放线 FZ, SZ FX, SX, FD, SD FG, SG, FJ, SJ	线盘直径 d_1 mm最大 d_1 /最小 d_1 最小 d_1 /最大 d_1 /最大载重 t D_1 /个数	
3	成圈	线径/圈内径×外径	
4	牵引 QL QD QP	轮径mm/个数 最大牵引力 d_a N 牵引轮直径mm/带轮直径mm/个数	1个省略
5	退火 AD AG, AS	退火轮直径mm/ $kV \cdot A$ 功率 $kV \cdot A$	
6	绕包	带盘直径mm/个数	
7	印字	线速度m/min/字轮个数	
8	盘具搬运	待定	
9	储线 CP CL	配重kg 导轮直径mm/个数/导轮中心距mm	
10	循环润滑		
11	油膏		
12	轧头穿模		
13	干燥装置 GD GK	功率 $kV \cdot A$ 待定	
14	送料装置 Z型 F, L型	输送装置kg/h 待定	
15	焊接 D型 J型	电流A 压力 d_a N	
16	纵包装置	待定	

(二) 型号表示方法及示例

1. 主机

(1) 主机型号组成表示方法



(2) 示例

① 滑动式拉线机，塔轮型，定径轮直径120mm，拉伸道数21，进线头数1或4，第1次设计，表示为：

1头者：LHT-1 120/21 (1头进线的1省略)

4头者：LHT-1 120/21/4

第1次设计后有改进或改型时，分别表示为：LHT-1/1 120/21，LHT-1/1 120/21/4

② 塑料挤出机，低温螺杆型，螺杆直径65mm，长径比25，第1次设计，表示为：

单一机头：SPV-1 65/25

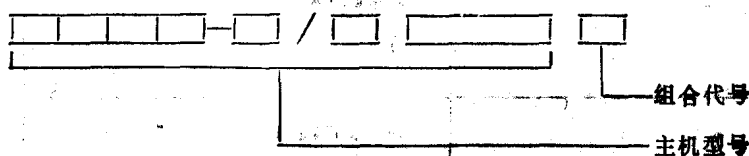
与30/25挤出机共模挤出：SPV-1 65/25-30/25

与90/25挤出机分模挤出：SPV-1 65/25+90/25

第1次设计后有改进或改型时，分别表示为：SPV-1/1 65/25，SPV-1/1 65/25-30/25，SPV-1/1 65/25+90/25。

2. 机组

(1) 机组型号组成表示方法



(2) 示例

① 主机为 LHT-1 120/21，有收、放线、储线装置，表示为：

带连续退火装置者：LHT-1 120/21(A)

不带连续退火装置者：LHT-1 120/21(B)

其它辅助装置的组合变化，按(C)、(D)……类推。

② 主机为 SPV-1 65/25，有收、放线装置，水槽、牵引装置，表示为：