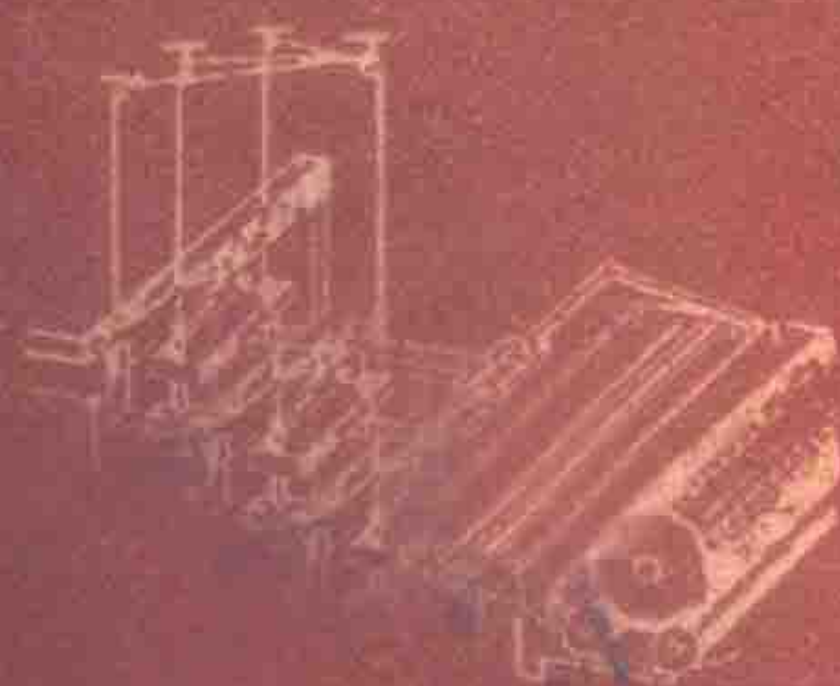


水泥制品生产机械设备

戴树和 編



建筑工程出版社

水泥制品生产机械設備

戴樹和編

建筑工程出版社出版

• 1959 •

內 容 提 要

本書共分三篇：第一篇裝配式鋼筋混凝土制件的生产机械設備，第二篇石棉水泥制品的生产机械設備，第三篇硅酸盐磚的生产机械設備。在內容編排上系根据工艺生产过程，闡述所使用机械設備的构造、动作原則和主要操作性能。書中除了将国内有关的主要机械設備和工作經驗編写在內以外，并介紹苏联及其它一些国家所生产的这方面机械設備。另外将主要机械設備的技术性能也列成表格以供設計工作和工艺造型的参考。

本書可作为高等工业学校化工系硅酸盐專業、土木系混凝土及鋼筋混凝土預制构件等專業的教学参考，亦可作土木系有关專業的輔助教材。此外还可作为建筑施工單位、預制构件石棉水泥制品及矽酸盐磚等生产單位和設計部門工程技术人员参考資料。

水 泥 制 品 生 产 机 械 設 备

戴 树 和 編

*

1959年3月第1版

1959年3月第1次印刷

7,060册

850×1168· $\frac{1}{32}$ ·250千字·印張 $10\frac{1}{4}$ ·插頁10·定价(10)1.90元

建筑工程出版社印刷厂印刷

• 新华書店发行

• 書号：1515

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业营业許可証出字第052号)

目 录

序	(8)
第一篇 装配式钢筋混凝土制件生产的机械設備	(9)
第一章 緒言	(9)
第二章 鋼筋加工、焊接及預加应力的工具与設備	(17)
§ 1 鋼筋加工設備	(17)
I 鋼筋的冷加工	(18)
鋼筋的强力拉伸	(21)
鋼筋的冷軋	(23)
鋼筋的冷拔	(27)
II 鋼筋的調直	(23)
布林的自动拉直装置	(28)
諾森科調直和切断自动机床	(31)
III 鋼筋的切割	(34)
手动鋼筋切断器	(35)
机动鋼筋切断机床	(35)
IV 鋼筋的弯制	(37)
手动弯鈎器	(37)
机动弯筋机床	(38)
§ 2 鋼筋的焊接設備	(39)
I 接触电焊法	(40)
接触对头焊接	(43)
接触点焊接	(44)
多点接触点焊机	(49)
II 电弧焊接法	(53)
§ 3 預应力鋼筋混凝土制件中鋼筋的加工設備	(55)
I 鋼筋夹固与錨定的工具	(56)

(1) 夹具	(53)
楔形夹具	(56)
波形夹具	(56)
粗鋼筋夹具	(57)
(2) 錨定設備	(59)
螺帽錨定	(59)
錐形錨塞	(59)
筒式夹具	(59)
錨盃	(60)
II 鋼筋的張拉設備	(63)
III 連續配筋設備	(63)
第三章 混凝土制备与运输設備	(76)
§ 1 制备混凝土的配料設備	(76)
体积式配料設備	(77)
手动、杠杆操縱的重量式配料設備	(82)
自动控制的重量式配料器	(83)
§ 2 攪拌設備	(99)
I 混凝土攪拌机	(103)
不傾翻式攪拌机	(104)
傾翻式梨形鼓筒混凝土攪拌机	(106)
傾翻式錐形混凝土攪拌机	(107)
不能傾翻臥式混凝土攪拌机	(113)
II 砂浆攪拌机	(121)
III 混凝土及砂浆攪拌机生产率的計算	(122)
IV 泡沫混凝土攪拌机	(125)
§ 3 混凝土的运输設備	(127)
手推車	(123)
窄軌斗車	(129)
混凝土澆灌車	(130)
混凝土吊斗	(135)
接受汽車运送混凝土的吊斗	(137)
振動吊斗	(139)
第四章 装配式鋼筋混凝土制件的成型設備	(141)

§ 1	模板	(141)
I	木模板	(141)
II	金屬模板	(144)
III	鋼筋混凝土模板	(143)
IV	混合結構式模板和塑膠模板	(149)
	混合結構式模板	(149)
	塑膠模板	(151)
V	吸水模板	(152)
§ 2	成型設備	(152)
I	振動成型設備	(152)
	振動成型的過程及特點	(152)
	振動設備的種類	(155)
	振動器的構造	(159)
	振動器的生產率的計算	(163)
	振動台的構造	(167)
	振動台的計算	(182)
II	加壓振動成型設備	(185)
	氣壓加載設備	(186)
	杠杆—重錘式加壓設備	(188)
	振動壓板	(189)
	振動壓模	(190)
III	真空作業設備	(194)
IV	離心設備	(198)
V	壓軋設備	(200)
VI	混合法及其它特殊方法的成型設備	(207)
	混合法	(207)
	其它特殊方法的成型設備	(208)
第五章	裝配式鋼筋混凝土制件的養護設備	(214)
§ 1	常壓蒸汽的養護設備	(215)
	隧道式蒸汽養護室	(215)
	坑式蒸汽養護室	(217)
	連續作業的移動式蒸汽養護室	(218)
	拆裝式蒸汽養護室	(218)

§ 2	高压蒸汽的养护设备	(221)
	蒸压釜	(221)
	带有快速启闭式顶盖的蒸压釜	(223)
第六章 修飾、修补和灌浆设备		(226)
§ 1	修飾设备	(226)
	手推式研磨机	(226)
	ШПС- 1 型研磨机床	(228)
§ 2	修补和灌浆设备	(230)
	喷射机	(230)
	灌浆机	(232)
附	本篇主要参考资料	(235)
第二篇 石棉水泥制品生产的机械設備		(237)
第七章 松解石棉的设备		(239)
	輪碾机松解石棉的作用	(240)
	輪碾机結構	(241)
第八章 石棉—水泥混合料浆制备的设备		(244)
§ 1	打浆机	(254)
§ 2	斗式攪拌机	(250)
§ 3	廢湿料的回收设备	(253)
第九章 石棉水泥制板机 (抄取机)		(255)
§ 1	石棉水泥制板机的工作原理	(255)
§ 2	兩網箱制板机	(257)
	網筒	(258)
	輾軸	(260)
	脫水眞气箱	(261)
	成型筒	(261)
§ 3	四網箱制板机	(263)
§ 4	石棉水泥制板机生产率的計算	(269)
第十章 石棉水泥制管机		(269)
§ 1	石棉水泥制管机的工作原理	(269)
	将制板机改装为制管机	(274)
§ 2	3 公尺石棉水泥制管机	(276)

§ 3	4 公尺石棉水泥制管机	(280)
	4 公尺制管机上的加压机构	(282)
	4 公尺制管机上的調換成型筒的机构	(286)
	真空箱的吸水量指示装置	(290)
§ 4	石棉水泥制管机生产率的計算	(291)
第十一章 石棉水泥料坯及制品的加工設備		(292)
§ 1	石棉水泥板状料坯的切割机床	(292)
I	間歇式切割机床	(292)
II	連續式切割机床	(295)
§ 2	石棉水泥波瓦及板的压型机	(300)
I	石棉水泥波瓦的压型	(300)
	压波滾	(301)
	單輥式压波机	(301)
	多輥式压波机	(303)
	苏联布拉辛斯基建筑材料联合工厂制造的压波机	(303)
	苏联布拉辛斯基建筑材料联合工厂 設計的压波—堆垛联合机	(305)
	沃耶沃德斯基压波—堆垛联合机	(307)
	叶尔肖夫式压波机	(308)
II	石棉水泥板的压制	(312)
§ 3	石棉水泥制品的机械加工設備	(315)
附	本篇主要参考資料	(319)
第三篇 硅酸盐磚的生产装备		(320)
第十二章 消解器		(321)
第十三章 硅酸盐磚的成型机械		(324)
§ 1	旋轉式压磚机——C Π-2 型旋轉压磚机	(324)
§ 2	半自动化振动机床——C M-40 型机床	(333)
§ 3	自动化振动机床——C M-185 型机床	(340)
§ 4	自动搗固机床	(343)
附	本篇主要参考資料	(348)

序

本書系根据工艺生产过程,闡述所使用机械设备的构造、动作原則和操作性能。全書內容包括三个方面: (1) 装配式鋼筋混凝土制件生产的机械設備; (2) 石棉水泥制品生产的机械設備; (3) 硅酸盐磚生产的机械設備。由于这些工艺生产中使用的机械設備类型繁多, 高效率 and 新型設備发展又很快, 加之本書篇幅有限, 未能一一列举。因此, 本書仅就这些工艺生产中的專用設備加以討論, 并着重在最基本的、最重要的問題上加以闡述。至于一般通用的机械設備, 如: 泵固、体物料輸送設備、起重運輸設備等就未編写在內。

本書原稿講义承苏联專家A. M. 庫滋涅佐夫(A. M. Кучнецов)同志的指导、胡文蛟同志、章春梅同志等的协助, 此次修正时又蒙張有衡同志(总审校)、徐唐同志(第一、三篇审校)、錢昆潤同志(第一篇审校)等在百忙中审校, 并此致謝。

由于編者缺乏經驗, 書中錯誤必然很多, 希望讀者予以指正。

編 者

1958年4月于南京

第一篇 装配式钢筋混凝土制件 生产的机械設備

第一章 緒 言

我国建筑业的发展方向是：发展装配式結構，逐步实行工业化施工。实行工业化施工，即工厂化和机械化施工，能够从根本上对建筑业进行技术改造；能够使工程的建設获得多、快、好、省的巨大效果。在第一个五年計劃期間，仅建筑工程部統計，在重要的工业基地上就建立了十四个建筑基地，共有各种預制构件厂七十三个。到1957年，施工的装配程度已达到23%（即构件总值占工作总量的百分数）。目前除了基础和砌墙以外，其它如柱、梁、屋架、檩条、屋面板等钢筋混凝土构件，基本上都采用了預制和装配的方法。同时我們在重点工程的主要环节上，实行了机械化施工。

在建筑工业中采用装配式钢筋混凝土結構和配件可以大大地縮短工期，減少施工的劳动量，使建筑工地轉变为安装工場。如富拉尔基重型机器厂那样大的工程，采用預制构件和机械化施工，不到三年就建成了。不仅如此，在建筑工业中采用装配式钢筋混凝土結構和配件还可以提高建筑質量，降低造价，节约建筑材料。根据一般的估計，如果新建一万公里铁路，全部用钢筋混凝土軌枕可以节约木材約三百万立方公尺。在工业建筑中可用2.2立方公尺的钢筋混凝土来代替1吨金屬結構，或者說，大約用0.5—0.8吨左右的水泥就可以代替1吨鋼材。

显然，要想实现建筑工业化，必須大力发展装配式钢筋混凝土制件的生产以及建筑机器的制造工业。但是，必須結合我国的具

体情况，本着勤儉建国和多快好省的精神，貫徹大、中、小企业相結合的方針，也就是說，实现建筑工业化的步驟和方法同我国国民經济具体的发展和技术改造相适应。目前在发展装配式鋼筋混凝土制件工业中应力求經济适用，根据气候条件宜尽量发展露天作业和半露天作业，使用快凝水泥和自然养护。在工程任务大、建設時間長、发展远景大、資源条件好、交通運輸方便的地区应当建設永久性的預制构件厂。在工程任务小而分散、建設時間短的地区，可以采用現場澆灌和現場預制的方法。至于机械設備，不但要发展大型机械設備的生产，还要发展中、小型机械設備的生产。此外，應該注意提高現有設備的利用率。

装配式鋼筋混凝土制件生产的工艺过程的合理选择，对于这个工业的发展是非常重要的。按照装配式鋼筋混凝土制件的生产特点，它的工艺过程可以分为下列几个基本环节：

1) 原材料(包括水泥、骨料、鋼筋等)的儲存和运输；2) 鋼筋的制备；3) 混凝土的制备；4) 制件的澆注成型；5) 混凝土的硬化；6) 拆模、修补及修飾；7) 堆入成品仓库。

在上述各項基本工艺过程中，虽然每一項所包括的工序以及使用設備各有不同，但是由于目前生产各种装配式鋼筋混凝土制件的工厂中，对于其中两个項目——制件的澆注成型和混凝土的硬化，組織生产的方式不同，实际上工艺过程又可以分为以下三种^①：

1. 台座式；
2. 机組流水式；
3. 傳送式。

台座式工艺过程的特点是：模型連同制件在制造过程中，由混凝土的澆注成型直至混凝土硬化拆模，都是固定不动

^① Г.Д. Мариенгоф, А. И. Шур Производство сборных железобетонных конструкций и деталей (1956) 一書中認為生产装配式鋼筋混凝土制件的工艺过程有两种，而Д. Чудновский在Эффективность поточного производства сборного железобетона (Строительные материалы изделия и конструкций стр25 №5(1957)) 一文中提出不同意見，可供參考。

的。

台座式生产所用的机械設備比較簡單，又由于自始至終在同一地点进行工作，所以大大減輕運輸安装工作的劳动量；同时，台座式生产可以使用无底模板，这样不仅可使模板构造簡化，而且还节省模板材料（一般为金屬材料，也可用木料）的消耗量。但是，这种工艺过程需要較大的生产面积，因之它主要适用于生产量不大的露天預制場，或者中小型車間內。对于制造名目繁瑣的結構和配件以及大型的装配式构件更为适合。我国铁道部丰台桥梁厂和上海水泥成品厂都是采用台座式工艺生产的例子。图 1 所示是台座式工艺生产流程。

机組流水式工艺过程的特点是：将各工艺工序分散在不同的工作地点，工作地点的布置尽可能适合于流水作业方式，模板連同制件自一个工作地点向另一个工作地点运送，一般利用起重机或电动葫蘆做为運輸工具。

机組流水式生产有很大的优越性：工艺設備不过于复杂；投資数量要求不大；同时，生产上也比較灵活，除特別重型制件（5 吨及 5 吨以上）之外，均可制造各种不同形状、規格的制件，如各种梁、板、柱、管、樁、电綫杆等。这种工艺过程在苏联装配式鋼筋混凝土制件工业中起着主要的作用。就我国目前装配式鋼筋混凝土制件工业情况而言，除台座式外几乎全部都是机組流水式。

图 2 所示为机組流水式工艺生产流程。

傳送式工艺过程的特点是：所生产的装配式鋼筋混凝土制件在連續移动的模板小車上制造，制件生产完成程度，随其沿傳送帶向前移动而增長。

在理論上，傳送式工艺过程亦可用于制造各种不同形状、規格的装配式构件，但由于設備的限制，根据苏联的經驗，一般这种生产工艺过程只被用做成批生产的大型构件上，如：大型肋形板、大型多孔空心板、連續配筋預加应力构件和其它重型結構。图 3 所示为傳送式工艺生产流程。

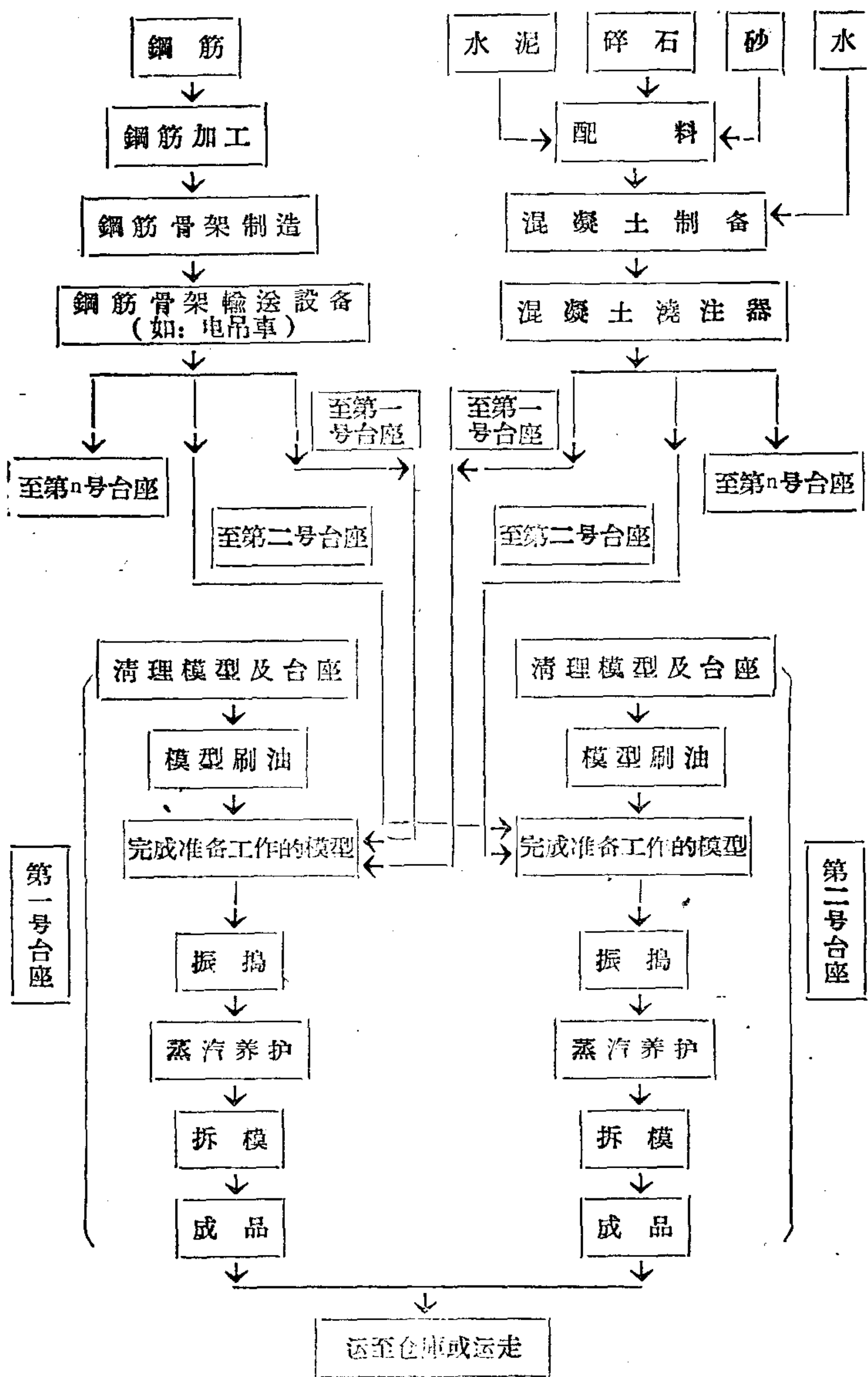


图 1 台座式工艺生产流程

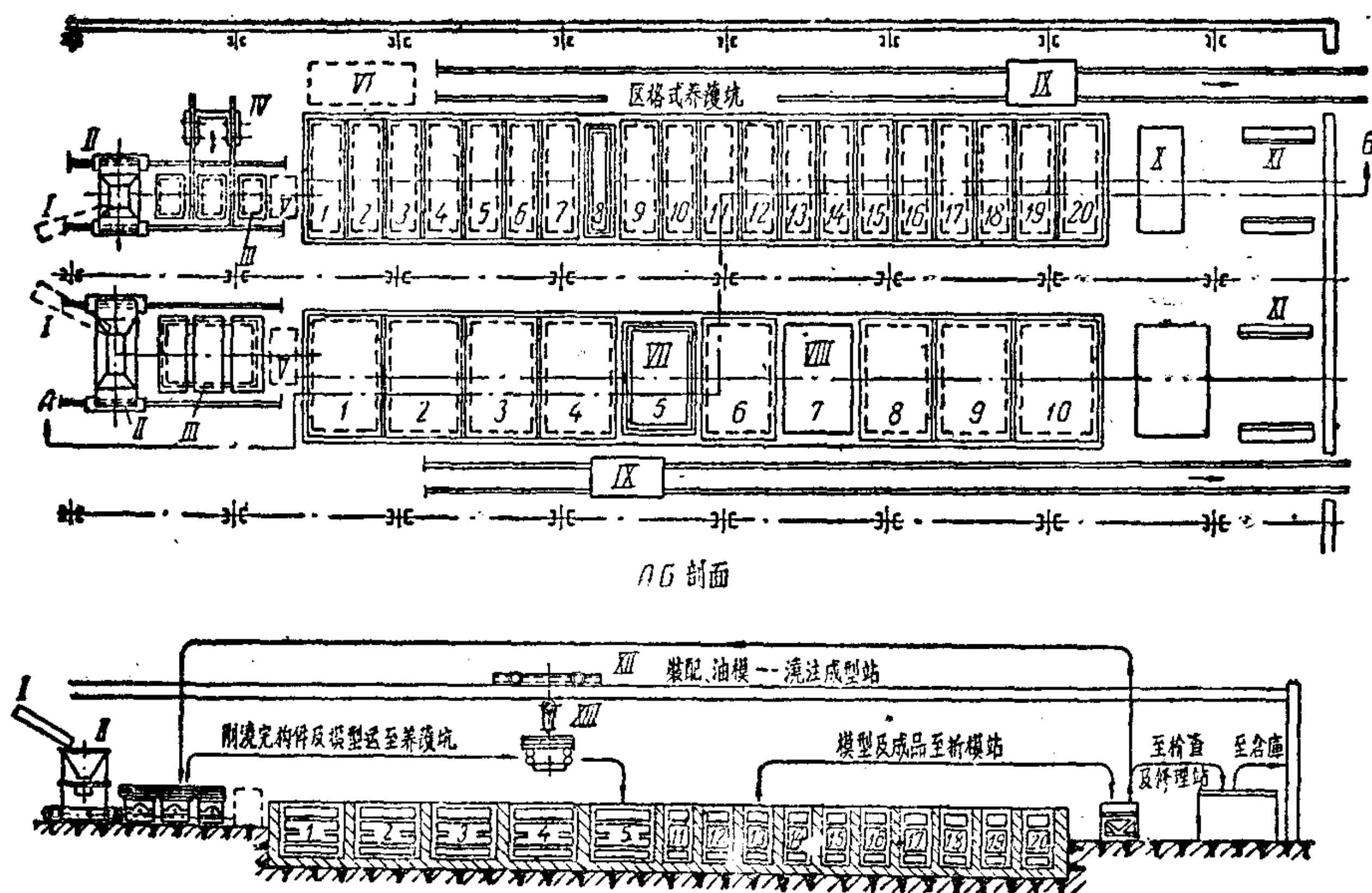


图 2 机组流水式工艺生产流程图

傳送式工艺过程具有如下优点：

1. 将整个生产过程分成若干单独的、较为简单的工序，各个工序具备高度机械化的可能性；
2. 劳动生产率高，一般为机组流水式的150%左右；
3. 傳送式工艺过程中，用于养护制件的蒸汽量低。根据一般估计，以傳送式工艺过程处理1立方公尺制件所需的常压蒸汽量小于220公斤，而以机组流水式工艺过程处理1立方公尺制件的蒸汽消耗量约为500公斤；
4. 由于本身运输的稳定性，就可以制造出鑲陶質面磚及大型飾面墙板等复杂结构。

但傳送式工艺过程也有許多缺点，如：傳送式工艺过程較之机组流水式有过多的工作站，且工作站間距离过大，因而車間生产面积較大；使用設備数量过份加多，电能消耗也大；生产不灵活，每条傳送綫上一般只能生产一、二种規格的制件，最多不超过3—4种。目前苏联留別烈茨基（Люберецкий）和莫斯科二个

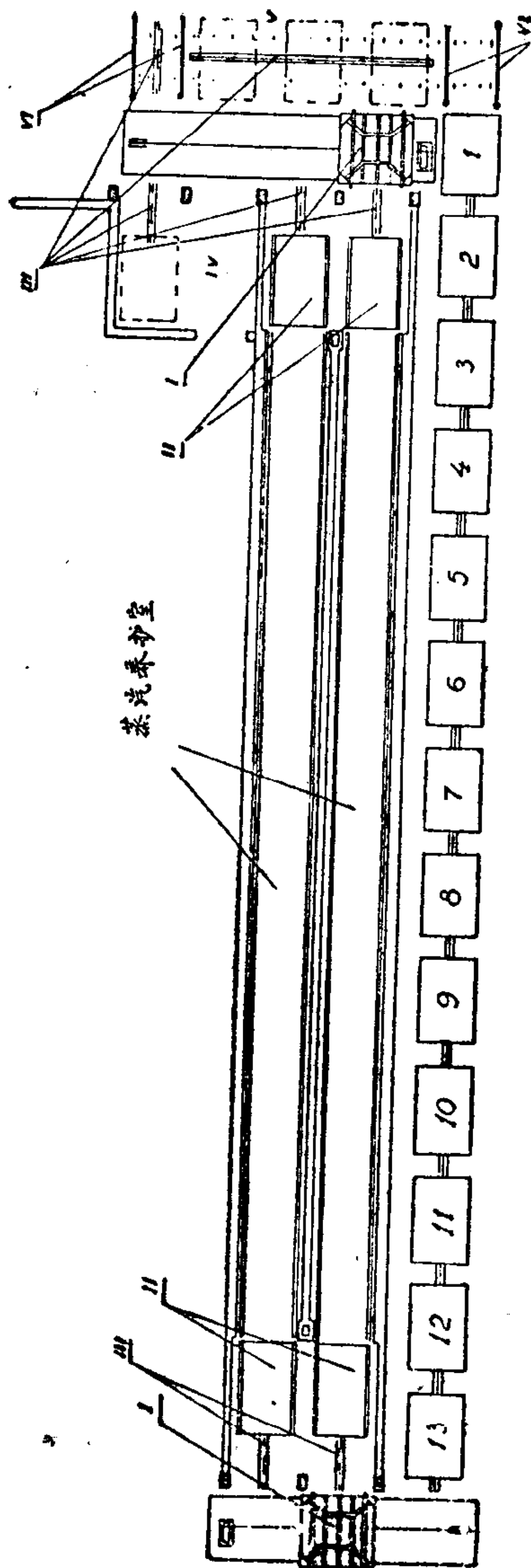


图 3 傳送式工艺生产流程图

I——傳送車；II——液壓升降機；III——推頂器；IV——脫模區域；V——模板清洗及涂油區域；VI——升降軌道。1——裝設建築另件；2——裝設飾面板；3——澆灌裝飾砂漿；4——安放鋼筋骨架；5——模板中放入造孔設備；6——用振動法澆灌混凝土；7——抽出造孔設備；8——振動真空作業；9——用振動法澆灌混凝土；10——振壓；11——放保暎墊層；12——备用位置；13——板材表面抹灰作業

傳送式工艺过程的制件工厂，一些主要經濟技术指标远較先进的机組流水式为低。

綜上所述，在制造9—18公尺長的梁、樁、桥梁或隧道用的大型构件时，最好采用台座式生产；一般中小型企业均以采取机組流水式为宜；当产品規格被严格限制的成批大型构件（5吨以上），且工厂年产量在100000——200000立方公尺时才采用傳送式。

根据我国目前的情况，作者認為：最近几年內，我国装配式鋼筋混凝土制件工业除了发展台座式生产外，还應該适当地发展机組流水式工艺过程的生产。

最近几年來，在普通結構的装配式鋼筋混凝土制件发展的同时，**預加应力的鋼筋混凝土制件**，在全世界範圍內愈来愈多的受到了重視。这是由于預加应力的鋼筋混凝土結構具有一系列普通鋼筋混凝土結構所不及的优点，它不仅具有較高的抗裂性与剛度，而且能使高标号的混凝土与鋼材發揮其全部性能，因而能更有效的節約鋼材和水泥。

預加应力鋼筋混凝土的本質是：对于結構中因載荷受到拉应力的区域中的混凝土先施以預压力，这样就可以保證該部份在載荷作用下能承受拉伸，而不致使混凝土过早出現裂縫。

預加应力的方法有三种^①：

1. 先張法；
2. 后張法；
3. 自張法。

先張法實質上就是在澆注混凝土前將鋼筋張拉，張拉鋼筋所生的反力作用在特別模板或鋼筋混凝土台座上。混凝土澆入硬化后放松張拉設備，鋼筋就一面縮短，一面將压力給予混凝土。

后張法實質上就是在混凝土硬化以后將鋼筋張拉，并用特殊錨件將鋼筋在构件两端固定，以保持混凝土所受到的預应力。

自張法是利用膨脹水泥（苏联近年来使用“应力水泥”）配

① 另外尚有所謂“电热法”，本篇从略。

制的混凝土在硬化过程中体积膨胀，通过混凝土与钢筋的粘着力将钢筋张拉，同时混凝土中也形成了预应力。

预应力钢筋混凝土制件已在我国得到推广。如用后张法施工的铁路用长跨梁已正式生产。工业和民用建筑方面的钢弦混凝土檩、双孔空心楼板、9公尺及18公尺屋架梁等都已试制成功和正式生产。目前，我国正在大力推广预应力钢筋混凝土结构。在重点工程上，正在大力采用预应力钢筋混凝土及其制件。

上面所述是装配式钢筋混凝土制件工业的一般情况以及它们的生产工艺过程。

虽然，从工艺上看，生产装配式钢筋混凝土制件的方法很多，所使用的机械设各也是各种各样的。但是，如果按照各个生产工序来剖析，不难看出，制作装配式钢筋混凝土制件所使用的机械设各不外下列几类：

- 1.起重运输设备；
- 2.钢筋的加工与弯制设备；
- 3.钢筋预加应力的工具和设备；
- 4.混凝土的搅拌设备；
- 5.制件的成型设备；
- 6.制件的蒸汽养护设备；
- 7.其它，如灌浆、饰面等设备。

本篇任务就是综合阐述这些机械设各（除起重运输设备）的构造、动作原理和技术性能。