

中等專業學校教學用書

铸工车间组织

菲里著



机械工业出版社

中等專業學校教學用書



鑄工車間組織

林漢藩、凌業勤、王克術譯

蘇聯機器及儀器製造工業部學校管理局

審定為中等專業學校教學參考書



機械工業出版社

1958

出版者的話

本書对机器制造企业灰鑄鉄車間的基本工部組織方面的問題作了較全面的介紹，同时也說明了可鍛鑄鉄車間、鑄鋼車間的若干組織特点，并列举了車間若干工段組織的实例和計算方法。至于全厂性的生产組織問題，也根据課程的完整性而进行了一定程度的叙述。因此，該書可以說是一本較全面的教學參考書。

本書可供中等技术学校鑄工專業师生和工厂鑄工車間实际工作人員之參考。

苏联 E. B. Филь 著 'Организация литейных цехов' (Машгиз 1955 年第一版)

*

*

*

NO. 1647

1958 年 2 月第一版 1958 年 2 月第一版第一次印刷

850 × 1168 $\frac{1}{32}$ 字数 163 千字 印張 $6\frac{7}{16}$ 0,001—1,200 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(10) 1.00 元

目 次

前言	5
第一章 鑄工車間在机器制造厂机構中的作用	7
第二章 鑄工車間組織与工作制度的特点	10
第三章 劳动組織与工資組織的主要問題	23
第四章 运输方式的簡要說明	28
第五章 爐料倉庫和造型材料倉庫的組織	30
1 进厂材料的驗收和卸料	30
2 非机械化倉庫材料的儲存	33
3 在机械化倉庫中材料的儲存	34
4 泥心粘結材料的儲存	36
5 材料准备及向車間發料	36
6 倉庫的計算和平面布置	38
7 材料消耗量的核算	45
第六章 熔化工部的組織	46
第七章 造型工部的組織	57
8 手工造型的組織	58
9 机器造型組織的一般介紹	66
10 車間采用阶段工作制时的机器造型組織	70
11 平行工作制下机器造型的組織	79
第八章 泥心工部的組織	105
第九章 砂型澆注的組織	113
第十章 落砂工作的組織	121
第十一章 鑄件清理工部的組織	127
第十二章 型砂及泥心砂处理的組織	140
12 填充砂及單一砂的处理	141
13 新造型材料的准备	151
14 面砂及泥心砂的处理	152
15 廢砂再生	156

第十三章	砂箱管理的組織	158
第十四章	模型管理的組織	160
第十五章	工艺文件	166
第十六章	技术經濟計劃与作業計劃的概念	169
第十七章	技术檢查的組織	173
第十八章	設備的維護与修理的工作組織	176
第十九章	鑄工車間設計	178

前 言

中等專業學校的「機器制造企業的經濟、組織與計劃」一門課程是由兩個部分組成的，即：1)第一部分(适用于各個專業的總論部分)，包括整個企業組織方面的問題和機器制造廠各個車間的一般敘述；2)第二部分(專論部分)适合于一定的專業方面。本書是機器制造中等專業學校中鑄造專業的教學參考書，因此，對於生產組織方面的一般問題，只能根據課程的完整性而進行一定程度的敘述。在教學計劃中規定，主要是培養鑄鐵車間的技术員。從這一點出發，本書主要討論灰鑄鐵車間的生產過程組織，其次，對可鍛鑄鐵及鑄鋼車間的某些組織特點，也附帶加以說明。

在編寫這本教學參考書的同時，作者着重提出，隨着鑄工車間生產能力的日益增長，其組織也在日新月異地發生變化，因此，它的組織形式不是停留在不變的狀態，而是隨着生產技術的革新和干部力量的壯大，每時每刻地不斷向前發展。

本書所研究的鑄工車間組織問題，主要适合于機器及儀器制造工業部所屬範圍以內的企業情況。

由於考慮到鑄造生產方面還有其他相關的課程(如「鑄造生產工藝學」、「鑄工車間設備」等)，因此，作者僅就本書講解完整性所需的深度上提及這些方面的問題。

本書僅包括以生產過程組織為基礎的某些工段的計算方法，至于按生產綱領而進行的車間總布置，則在「鑄工車間設備」的課程中詳細討論。

有關鑄造生產組織問題方面的文獻，特別是這方面的教學參考書，目前還是極端缺乏的。因此，關於這些問題的講解和論述，就顯得特別困難了。

鑄工車間組織的首要任務就是改善生產潛力的利用。因此，本書將以主要篇幅來討論車間中各個工段的生產過程組織和勞動組

織。至于其他方面的問題，則仅仅为了使讀者获得正确的概念而加以簡要的說明。虽然作者已作了一些努力，可是本書对鑄工車間組織和經濟方面的所有問題还敘述得不够詳尽，但总希望能对于这些重要而尚未研究成熟的問題的商討和解决有所帮助。因此，对于来自讀者中的有关本書的批評和建議，作者將表示感謝，并請讀者將自己的意見寄交：Москва, Третьяковский проезд, д. 1, Машгиз。

第一章 鑄工車間在机器制造厂 机构中的作用

鑄造零件的生产同机器制造业及其分支部門——机床制造业的發展之間有着緊密的联系。革命前的俄国，机器制造业的發展是異常緩慢的，絕大多數的机器和机床都仰給于外国。1917年，偉大的十月社会主义革命胜利以后，我国的工業开始了飞速的發展。第一个五年計劃完成的結果，在我們国家里，已經建立了近代化的冶金、拖拉机、汽車、飞机及其他的各个工業部門。

第一个五年計劃期間，我們之所以能够掌握像拖拉机、汽車、机床、飞机等这样一些工業，并开工生产，是和我們鑄造車間的生产能力、技艺和技术等各方面的巨大进步分不开的。目前，鑄工車間已經能够鑄造出各种不同复杂程度和各种重量（由几克到200公吨）的零件。在苏联，由于优先發展生产資料的生产和迅速提高机器制造的水平，已使鑄造生产在近几个五年計劃期內得到了更大的發展。特別值得注意的是，在近代化的机器中，按重量來說，鑄造的零件已經达到了60~80%，因此，在机器制造工厂的全部工作中，鑄工車間有着不容忽視的巨大作用。

苏联的学者們和生产工作者們創造了新的、先进的、具有科学根据的鑄造生产工艺，并用这些工艺来代表了手工業方式的、建立在[秘訣]基础上的鑄造技术。鑄工車間工艺过程的机械化和自动化，已在增加劳动生产率、提高鑄件精度、扩大鑄工車間的生产能力以及改善工人的劳动条件等方面，起了显著的推动作用。

在一系列的科学研究工作的基础上，在金相学的領域中，已經創造出新的高強度的結構材料，譬如說孕育鑄鉄，这种材料就其本身的强度來說，并不亞于碳素鋼。加鎂处理的鑄鉄，即球墨鑄鉄，則

可代替鋼材。

加入硼、鈣、鎂、銻、銨等元素处理过的高强度合金鋼，可使机器零件的使用寿命显著增加。

由于高强度鑄造結構材料的制成和应用，大大地減低了机器和机件的重量。

尽管已經在机器制造业，尤其是鑄造生产的發展方面取得了很大成績，但是，作为一个社会主义工業的建設者，絕不能滿足于現有的成就。党教导我們，必須堅決地挖掘那些进一步提高和改善工業生产的潜在力量，并把它們付諸实现。不断地提高劳动生产率，并在生产中深入研究和吸取苏联及外国的科学技术成就。

1955年7月，在苏共中央全体會議的決議中，拟定了进一步提高工業、技术进步以及改善生产組織的扩大計劃。

苏共中央全体會議指出，在工業部門中，同保證完成生产計劃同等重要的任务就是尽量提高生产技术水平，部的責負同志、主管机关的領導人以及厂長們必須在現有工厂中制定出技术改造措施，并加以实现，用生产率更高的新型設備来替換陈旧的設備，以及对已安裝的設備进行現代化。

由于缺少專業化的鑄工車間，使大量鑄件在小型的、机械化程度不高的車間里，使用生产率很低的設備，并在花費很大的条件下进行鑄造。有鑒于此，苏共中央全体會議認為有必要保證具有大量流水生产組織的企業广泛进行專業化，保證开展工業协作，采取措施使标准化、規格化和統一的零件、部件及制品种类得到扩大，并按最新的技术，在專業化的工厂中組織生产。

根据产品生产性質的不同，鑄工車間分为大量生产、成批生产和單件生产，其中大量生产最为突出地表现出專業化的特性。鑄工車間的技术水平和生产組織水平，則視其所屬的类别而定。

大量生产的鑄工車間屬於專業化的車間，如汽車厂、拖拉机厂以及生产大量需要的鑄造零件（如鑄管、車輪、取暖用暖水片和暖汽片、加筋鑄件、自动車鉤零件、管子接头及鋼錠模等等）的車間。

專業化的鑄工車間通常具有極高的機械化程度，其生產能力通常以每年幾萬噸和幾十萬噸來計算。

若干機器製造廠和機床製造廠的鑄工車間，具備着成批或大批的生產性質，應當具有很高的生產率和相當高的機械化程度。

在有些工廠中，鑄工車間屬於輔助車間，其所作的鑄件僅供本廠修理上的需要。這類鑄工車間的生產規模一般不會很大，大部分鑄件是單件生產的。按其生產技術水平和機械化程度來說，這類車間至今還處在最落后的狀態。

鑄工車間的工作或多或少的取決於工廠中的其他車間和各個部門。工藝室和設計室在全廠總冶金師領導下，負責制定模型裝備和鑄件的工藝過程。

金屬模是在工廠的工具車間或專門的模型車間內製造，木模和泥心盒則由木模車間負責製造。

機修車間負責進行鑄工車間全部設備的大修和中修。

供應處應保證爐料、造型材料、輔助材料以及其他物料的供應。

工廠中央試驗室負責進行科學實驗工作，協助改進鑄件的質量，同時還要保證及時進行金屬的分析工作，其中包括化學分析，金相分析以及機械性能試驗等等。

技術檢查科負責按每一個工藝工序對完成工作的質量進行檢查（工序檢查）。鑄工車間的技術領導由總冶金師負責。干部的培養和進修則由生產技術教育處進行。

計劃處負責安排鑄工車間的工作，把鑄工車間的工作同工廠中的產品加工和其他生產車間的工作連成一個整體。整個工廠工作的好壞，決定於鑄工車間完成計劃的精確性，決定於鑄件質量以及勞動生產率的水平。機械加工車間和裝配車間進行有節奏工作的主要條件之一，就是鑄工車間是否能夠根據規定的品種，及時地按照計劃供應鑄件。鑄件質量低劣和廢品的增加，以及鑄工車間工作中的其他不正常現象，都會使需要鑄件的車間生產停頓，而最後必然

影响到装配車間的工作。

通过对生产过程的組織加以周密考虑，并在新技术和先进生产經驗的基础上，合理調整工作地的組織，便可达到鑄工車間生产率的提高、降低鑄件廢品和使工人的劳动条件得到改善。

第二章 鑄工車間組織与工作 制度的特点

鑄造生产同机械加工不同，在机械加工时，每一件毛坯照例是依次地經過一系列的工序，而在鑄工車間內，在一条流水綫上，鑄件系由三种主要物料(金屬、型砂及泥心)的周轉匯总而成。这种狀況就使得鑄工車間的組織和生产計劃变得复杂化了。

在机械加工車間中，虽然采用着各式各样的設備，但它們却具有一个共同的特点，即所有这些設備都是用切削的方法来进行金屬加工的。而在鑄工車間，一部分設備用来进行金屬的准备和熔化，另一部分用于准备造型材料、造型及制造泥心，最后，还有一部分設備用来进行清理、鑄割等工序。这样一些在設備上和工作方法上的差别，使得每一鑄工車間都必须由四个部分——金屬熔化、砂型制造、泥心制造及清理鑄割所組成。在小型的鑄工車間，这几个部分構成了車間的四个主要工段。随着車間生产能力的增大，工段之間的界限就划分得愈加明显，各个工段的特点也更加突出，漸漸变为車間的工部。若車間的生产能力增長的很大，則有必要在主要工部內划分为若干生产工段，以便在將來發展时，扩大成为車間的工部甚至成为独立的車間。

例如，在大的造型工部內，工部的組成中包括：大型、中型和小型鑄件的工段，机器造型工段、單独的輸送器工段、硬模鑄造工段等等。在大型机械化鑄工車間中，配制型砂的工序是全盤机械化的，

若工厂中具有几个鑄工車間，有时候須建立專門配制面砂和泥心砂的型砂处理車間。有时还将清理鑄割工部划出，成为独立的車間。

車間占用的面积分为生产面积、輔助面积、生活間办公室和倉庫面积等。凡在其上进行主要工艺的，如熔化、造型—澆注—落砂、造心、型砂处理以及清理鑄割等工部的面积，皆屬於生产面积。輔助面积中包括砂箱和模型的儲存倉庫、通道、机修間及快速試驗室等。办公室、盥洗室、淋浴室、挂衣室、廁所、文化間、餐室、車間委员会室等均屬於生活間办公室的面积。倉庫面积则是用来儲存爐料与造型材料，同时并对这些材料进行預先的准备。

造型工部通常在生产面积中占有最大的面积。在这个工部內，进行着最繁重的工序，这些工序通常决定着整个鑄工車間的生产率。制造泥心、配制型砂以及熔化金屬等工序都屬於准备工序。而砂型澆注、鑄件落砂和清理等工序則屬於終結工序。造型工部是鑄工車間的主要工部，因此，在进行車間的平面布置时，应以造型工部为組織的核心。其他工部的面积，則各按造型工部面积的百分比来确定。在非机械化的鑄工車間中，澆注和落砂是在造型的原位置上进行的，而在机械化車間中，这些工序則在專門的場地上进行。为了得出机械化与非机械化鑄工車間各工部面积之間的百分比，將造型、澆注及落砂[●]所占的面积定为100%。面积之間的百分比，視金屬的种类、鑄件的重量和形狀、車間机械化程度以及其他許多种因素而定。

表1所列車間各个工部面积的百分比是参考的数字，設計的时候，要根据具体情况加以确定。

每一平方公尺造型面积及生产面积的合格鑄件年产量(吨)为車間工作的技术指标。这种單位面积年产量的大小，取决于鑄件的形狀、重量、車間机械化程度和生产过程的組織等各项因素。对于小型的薄壁鑄件，这一数值比較小些。生产过程組織的机械化与合理化，可以使产量提高。每一平方公尺造型面积的合格鑄件年产量

● 計算合格鑄件年产量时这一总面积規定叫做造型面积。

表 1 生产工部面积的百分比(%)

工 部 名 称	非机械 化車間	机械 化車間	备 注
造型澆注及落砂工部	100	100	—
砂处理工部	15~30	20~40	—
泥心工部	20~30	30~60	当泥心数量很多及机械化程度很高时(汽車、拖拉机制造)达到100%及以上。
熔化工部	10~25	20~30	—
清理工部	40~60	50~70	当鑄件需要热处理时(鋼、可鍛鑄鉄)达到125%

量,一般在 2.5~8.0 吨范围以内,生产面积的年产量在 1.0~4.0 吨以内。

这些数字并不是固定不变的,只不过是反映利用生产技术所达到的水平。从单位有效面积(不计算基本建设投资)上来提高合格鑄件的产量,就意味着提高鑄工車間生产率的内在潜力。

車間各个工部之間和工部内部,按照工艺过程规定出一定的物料周轉綫,如圖 1 所示。圖 1 所示的物料周轉綫,仅表示一般的系統,在不同車間的具体条件下,由于所采用的生产工艺过程不同而有所改变。

表 2 所列為魯勃卓夫(Н. Н. Рубцов)教授的計算数字,这些数字表示每生产 1 吨合格鑄件所需的全部物料周轉量的比例关系。

表 2 鑄工車間内部每吨合格鑄件的物料周轉量

車間工部名称	物 料 周 轉 量	
	吨	%
熔化工部	12.35	7.6
造型澆注工部	109.3	67.1
清理鑄制工部	10.3	6.4
泥心工部	10.9	6.7
砂处理工部	19.93	12.2
合 計	162.78	100.0

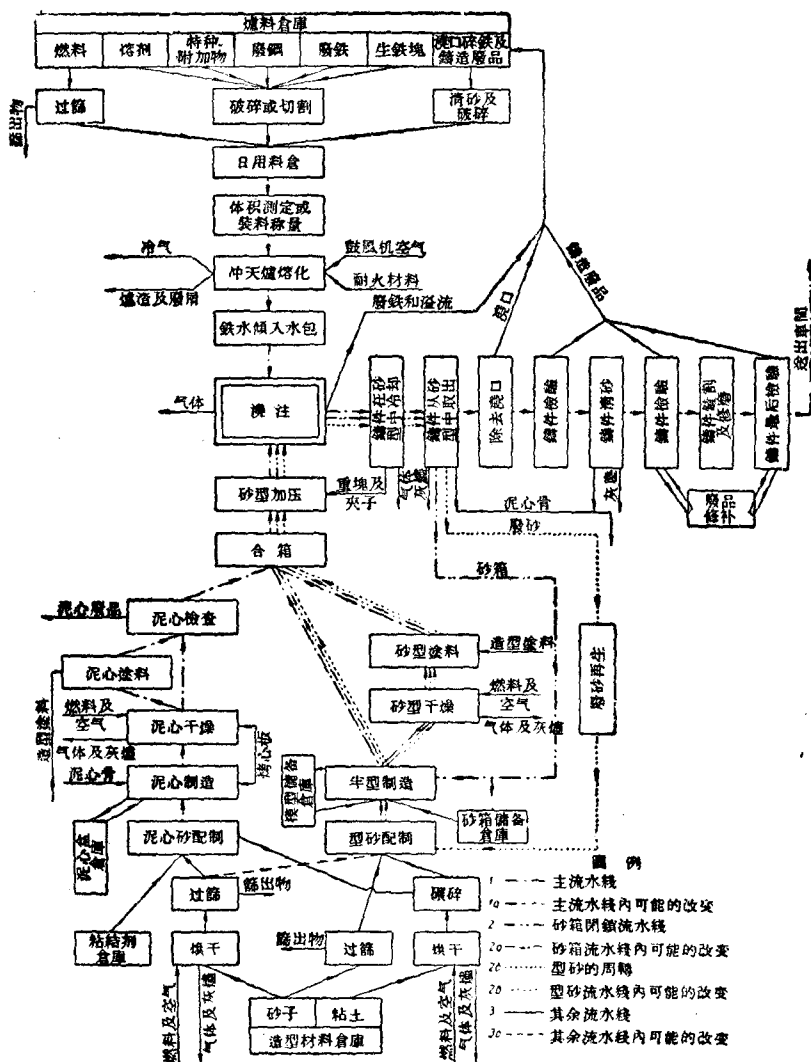


圖1 鑄工車間工藝過程及物料周轉系統圖。

表 2 所列的数字, 表示了物料周轉相对分布的概念。对于各个不同的鑄工車間, 其物料周轉量的绝对值也有所不同。从表 2 中可以看出, 造型工部所需運轉的物料約占全部的 60%。

从圖 1 所示的工艺过程和物料周轉的系統圖中可以得出結論, 鑄件的形成是由爐料、造型材料的准备和運輸开始。砂型和泥心准备完成以后, 进行合箱及澆注。然后, 讓鑄件在砂型中冷却, 并在專門的落砂机上落砂。在初次檢驗以后, 把鑄件送到鑄割和清理的工序上去。落砂后的旧砂送回去进行处理(再生), 空砂箱則送回造型工部, 以便制造下一批新的砂型; 旧砂的处理可以是部分的, 也可以是完全的。旧砂处理一般系指过篩和除去金屬夾杂物, 当完全再生时, 除了上述的操作以外, 还須从砂子內除去細塵和砂粒表面上形成的硬皮。

在上述的物料周轉中, 金屬、泥心、砂型及鑄件的周轉占据全部周轉的主要部分。在一定的情况下, 物料周轉应了解为某种物料在鑄件形成过程中的相对運轉。

鑄工車間的近代化生产組織, 不可能在短時間內一蹴而成, 而必須經過相当長的時間, 逐步地达到完善。

很久以前, 鑄工間曾按照所謂原始阶段工作制进行工作; 这种工作制度的特点为: 1) 每一工人要順序地完成全部的 生产 工序 (金屬熔化、造型、澆注和落砂); 2) 工作只是在第一班內进行; 3) 金屬熔化并不是每天都进行, 而是根据制好的砂型的积累数量来熔化金屬。在資本主义初期, 由于生产力的迅速增長, 国际貿易的空前發展和竞争的日益剧烈, 对整个工業提出了降低产品价格, 提高劳动生产率和增加产量的要求。因此, 鑄工間的原始阶段工作制度已經不能适应这种不断增長的客观需要了。由于生产力的發展, 就有必要进一步进行劳动分工, 改善生产工具和工作方法, 同时, 显出了向較為复杂的阶段工作制过渡的必要性。鑄工車間的阶段工作制, 須在取消造型工担負的澆注与落砂等工序以后, 才可能建立起来。由于个别条件的不同, 这种工作制度具有着各种不同的形

式,但总的說来,它与原始阶段工作制有着下列的区别:1)必須每天进行澆注;2)造型和澆注分別在不同的班次內进行;3)鑄件的落砂和清理及造型工工作地的准备,均由專門的輔助工人来完成。

实行阶段工作制后,可以使得造型工的劳动生产率提高,使每一平方公尺造型面积或生产面积的合格鑄件年产量增加,并能在不增加基本建設投資的条件下,扩大鑄工車間的生产能力,降低每吨合格鑄件的成本。

由原始阶段工作制过渡到阶段工作制,这是鑄造生产中的一个重大的变革,因为这一变革,是以新的三班工作的更高級的組織形式代替了仅在一班內工作的陈旧的組織形式。实行原始阶段工作制度时,造型工要同时进行造型、澆注及落砂等工作,这样就沒有可能过渡到机器造型的方式,并且也不可能运用其他的先进劳动方法。而阶段工作制却具备着这样一些可能。

在机器制造厂的鑄工車間內,所謂的簡單阶段工作制已經获得了广泛的采用。在这种工作制度下,第一班只进行造型与合箱,第二班进行澆注和一部分落砂工作,第三班內除完成落砂工作外,还要配制填充砂与准备造型工的工作地。圖2所示为这种工作制度的示意圖,其在白晝的工作班采用8小时,而晚班采用7小时。午飯休息時間占用半小时。采用这种工作制度时,造型工只担任造型,冲天爐工进行金屬的熔化和熔化前的准备工作(爐料准备及冲天爐点火等),澆注工在澆注完畢的空閑時間內,多半进行一些小砂型的落砂工作,落砂工进行其余全部砂型的落砂,并进行旧砂处理和准备造型工的工作地。由于这样劳动分工的結果,由于因輔助工人增多而引起的編制龐大,以及由于鑄工車間三班內工作量的加大,因而对工人所完成的工作的統計、分配和登記等各方面的工作都变得复杂化了。这样一来,就需要有考勤統計員、工票員以及后来增設的定額員等来协助工長进行工作。鑄工間的工長逐漸提高成为技术領導。生产量的提高和工人名額的增多,引起了在每个工部中設立工長的必要,而在特別大的工部內,还要設置以主任工

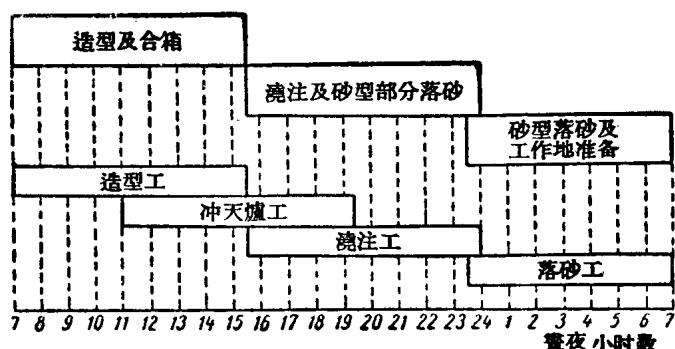


圖2 簡單階段工作制度示意圖。

長或工部主任为首的若干个工長。鑄工車間由車間主任領導。

鑄件從單件生產向成批生產的過渡，已經引起了進行檢查的必要，這種檢查首先由造型工序開始，然後到生產中的全部工藝過程，這樣，才能保證獲得符合於技術條件的產品。由於鑄件名稱的增多，就需要添設計劃分配員，若生產規模進一步增大，則需設立計劃分配科。同時，由於設立了工藝科和生產準備科，也就加強了生產準備和技術文件的作用。

鑄工車間已經不再是手工業式的作坊了，而是變成了機器製造廠中技術能力很強的大生產機構。由於經濟核算制的逐步實現，使鑄工車間在工廠構成中的作用日益提高，這樣，就有必要在車間內成立會計核算機構。

簡單階段工作制具有許多重大的缺點，略舉數點如下：1) 造型工作僅在一班內進行，這樣就降低了每1平方公尺造型面積的合格鑄件年產量；2) 在上班時間內，輔助工人的負擔不平衡；3) 型砂處理和準備造型工工作地的工人總是在夜班工作。為了消除這些缺點，過去曾對階段工作制提出了幾種不同的方案，現舉出其中的兩種加以研究。

小型薄壁鑄件不需要很長的冷卻時間，可以採用兩次循環的階段工作制，這種工作制的示意簡圖如圖3所示。兩次循環階段工作制的每一個循環占半個晝夜，在這段時間內進行造型、澆注和落