

国外资料

大型鑄件無模制造方法

內部資料 注意保存



第一机械工業部

机械科學研究院譯制

1960.9. 北京

СССР

Министерство станкостроительной и инструментальной
промышленности

蘇聯机床與工具制造工業部

Государственный проектно-технологический и
экспериментальный институт
Оргстанкинпром

國家机床與工具工業生產組織工藝設計與實驗研究院

Способы безмодельного изготовления
крупных отливок

大型鑄件無模制造方法

江苏工业学院图书馆

Из опыта работы З.Т.С.Ч

(梁贊藏型機廠與重型機床

水壓機廠的工作經驗)

Индекс
索引

060-4

Москва 莫斯科 1955.



前 言.....	(1)
一般情况.....	(1)
(一) 新西伯利亚重型水压机厂的方法.....	(1)
1. 旧工艺 (模型造型)	(1)
2. 坐标型板鑄型个别部份的无模造型.....	(2)
3. 结 论.....	(9)
(二) 梁贊重型机床制造厂的方法.....	(10)
1. 旧工艺 (模型造型)	(10)
2. 型芯无模造型.....	(10)
3. 结 论.....	(13)
(三) 无模造型方法发展的建議.....	(14)
1. 坐标型板鑄型个别部分的无模造型.....	(14)
2. 型芯无模造型.....	(14)
大型鑄件无模制造方法的备图附录.....	(15)

前 言

根据苏联机器工业制造部于一九五四年三月二十五日发给新西伯利亚重型水压机厂、梁赞重型机床制造厂、高尔基铣床厂和明斯克伏罗希洛夫等工厂的第一八一号指令，建议在一九五四年组织运用大型铸件进步的生产工艺过程。本指令委托国立工艺设计实验研究院总结这一工艺过程的工作结果。

总结阐明了，运用进步的生产工艺过程的工作仅仅在新西伯利亚重型水压机厂和梁赞重型机床厂进行的，直到目前为止，这两个工厂尚未结束这一工作。

在国立工艺设计研究院的总结里，阐述了这两个工厂根据大型铸件无模制造情况的经验，并制定了进一步发展这一经验的措施。

一 般 情 况

目前，制造6—30吨大型铸件，大部分是采用木模、地面或很少用的砂箱来进行制造。

一九五四年新西伯利亚重型水压机厂和梁赞重型机床制造厂建议并运用了大型铸件无模制造方法。

新西伯利亚重型水压机厂的方法是利用模型个别部分来代替整个模型和模型造型，而这个模型又是带有最后装配的坐标型板铸型的个别部分。

梁赞重型机床制造厂的方法是型芯的合箱模型造型代替专用的砖制铸坑。

本文详细地写出了新西伯利亚重型水压机厂和梁赞重型机床厂大型铸件的新旧工艺。

新西伯利亚重型水压机厂的方法：

1. 旧工艺（模型造型）

我们以7256机床机座中部造型为例来谈一谈旧工艺情况。模型车间按照加工工艺过程制造木模（图1），而它是在铸造车间能经受住25个单位生产量考验的木模，也就是有25个铸件可能利用此木模来进行制造。

为了在已准备好的沙坑里来用模型造型，这就需要将沙床安置在沙坑里，并将面砂层固好的模型稳定在沙床上，而在模型和沙坑壁之间填满造型材料，并用风动锤紧实。

然后，在铸型底的上部放上构成铸型上部两端接合的砂箱。用型砂填满上型箱。经捣砂后，拿出型箱，并把模型从砂坑中取出。

修理铸型，并进行涂料，而后利用移动烘模炉把它烘干。在铸型烘干之后，再次进行涂料并进行合箱，同时用上型箱等盖好（装置型芯和冷铁）。提出了装配铸型断面图

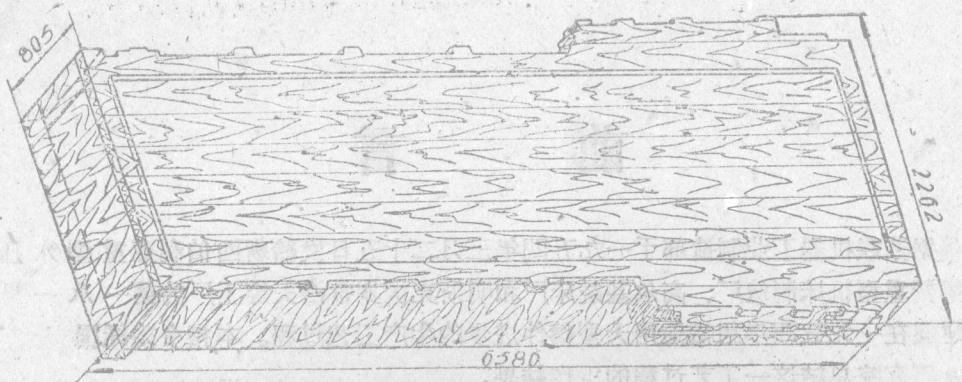


图1 机座中部模型

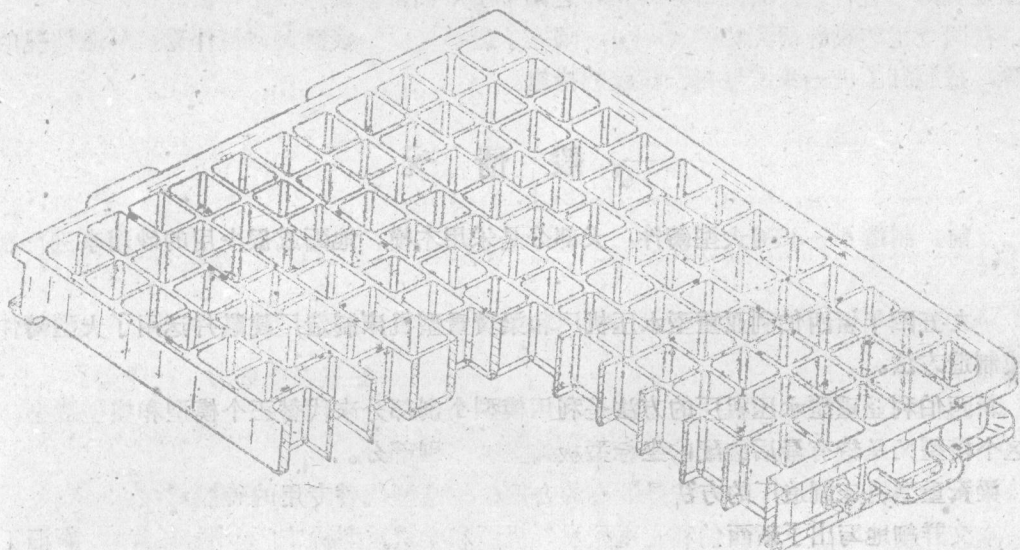


图2 上型箱(頂头接合的)

在合箱的鑄型上加上68吨的压鉄，同時进行浇注。鑄型鑄件冷却的持續時間为80—100小時。鑄件冷却后，从型砂中把它取出，并送到清理工部。同時清除砂坑中的焦型芯、型砂，制造下一个鑄件的过程与此类推。

2.坐标型板个别部分的无模造型

机床的尺型基件——机座、工作台、支柱等，大多数都有垂直平面，并且有一定数量的平面，而在各个平面上即有突出部分，又有凹进部分。如果把任何基件模型拆为个别的平面(上、下、側面、端面)，而它們之中的大部份都是完全相等的，而一部分有各种不同的突出部份(例如：凸台、芯头部份等)，这种情况就可不使用正个模型，而只制造它的个别突出部分，通过搗砂砂箱在型板上的简单方法，就能得到与造型相等的平面。

我們以7256机床机座中部的造型为例研究新工艺。显然，从插图(图1)中可以看出，机座中部模型的各端面和底面是完全相等的，而側壁和上面都有突起和凹进部分，

在按旧工艺进行工作时，就須将它的某几个部份分开进行制造。

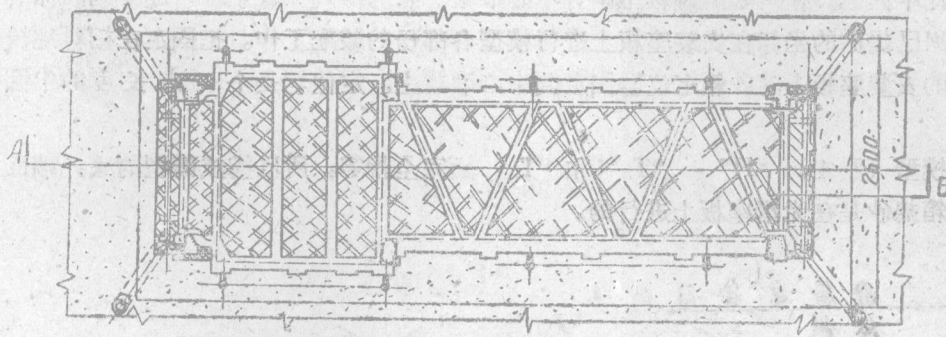
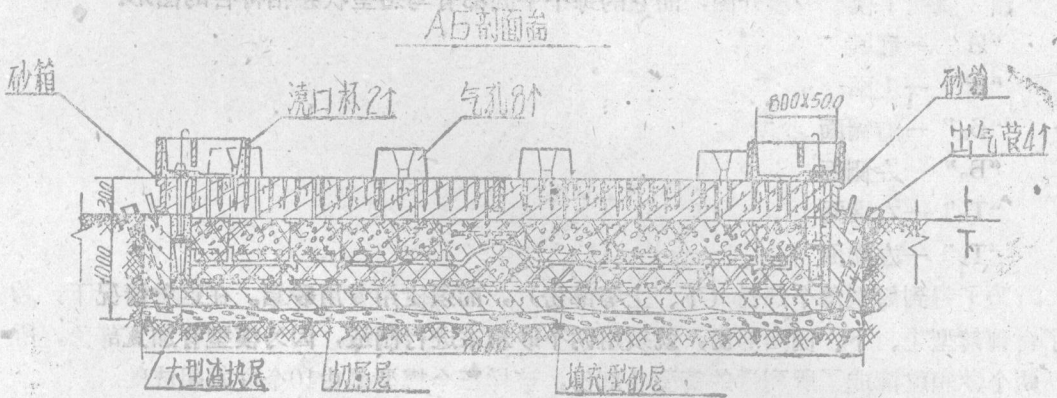


图3 装配鑄型

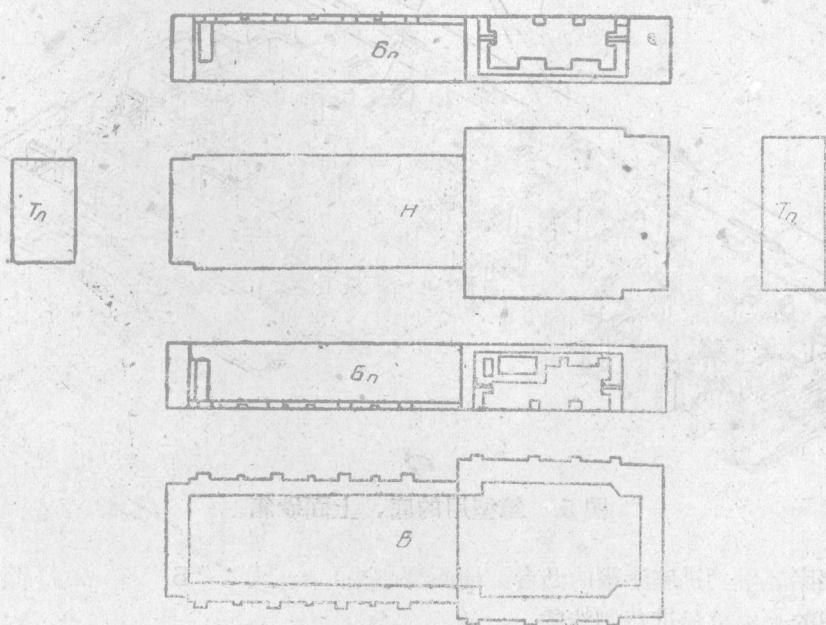


图4 机座中部模型断面图

圖4表明了模型的展开图，而它的每个平面都有与造型状态相符合的图形：

“H” — 底面

“B” — 上面

“B_н” — 右側面

“B_л” — 左側面

“T_н” — 右端面

“T_л” — 左端面

为了得到鑄型每个部份（下、上等部份），而須使用专用砂箱。在这种情况下，为了得到鑄型上、下、側面部份，就須用两个砂箱來进行制造，因为模型有加寬部份，所以两个砂箱就構成了所列举的鑄型各部份，这样正个模型是由10个砂箱組成的。

图5、6和7表明为得到鑄型的上、下、側面、端面部分所用的砂箱。

在安装座板上进行砂箱搗砂，这个座板有 $\phi 12\text{mm}$ ，間距300mm固定孔的坐标网。在两个彼此牢固地靠在一起的座板上画有中心准綫。孔的横列标有字母，而縱列則标有数字。根据已提供的坐标在安装座板上进行模型各部份的装配工作。把固定在相对地模型各部份的安装座板上的砂箱定位器固定到中心准綫上。定位器是个一定长度的半圓板。

因为模型（图4）“H”，“T_н”和“T_л”面完全相等，所以構成鑄型的底，端面部分的砂箱搗砂是在光滑座板上进行的。

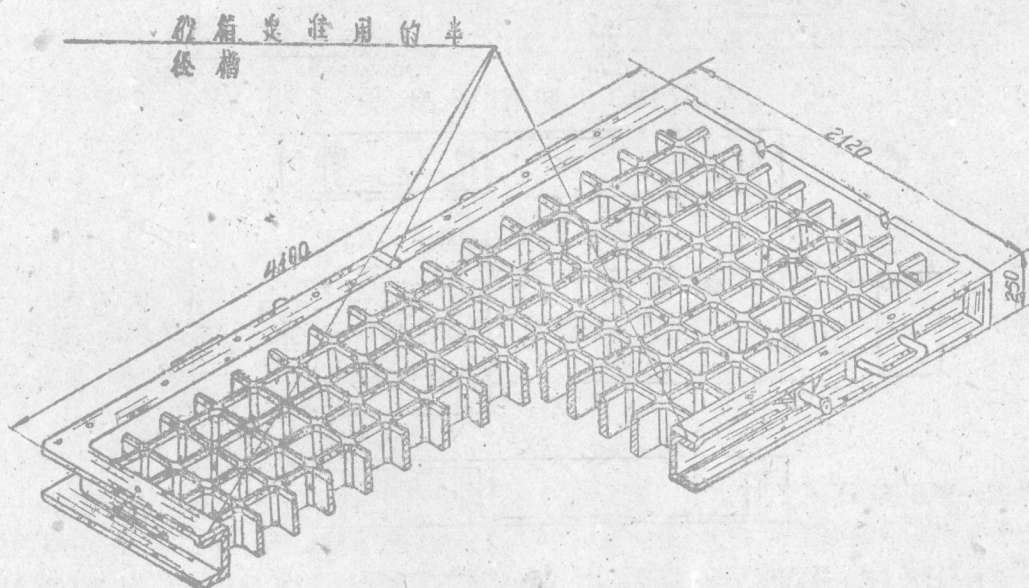


图5 鑄型用的底、上面砂箱

具有突出部份（机座座板的凸台，端面型芯头）的“B”，“B_н”和“B_л”面（图4）是作为模型的个别部份进行制造的。

这些个别部份是（图9）端面№1、№2和上型箱可拆开部份№3、4、5、6。

砂箱定推用的半径槽

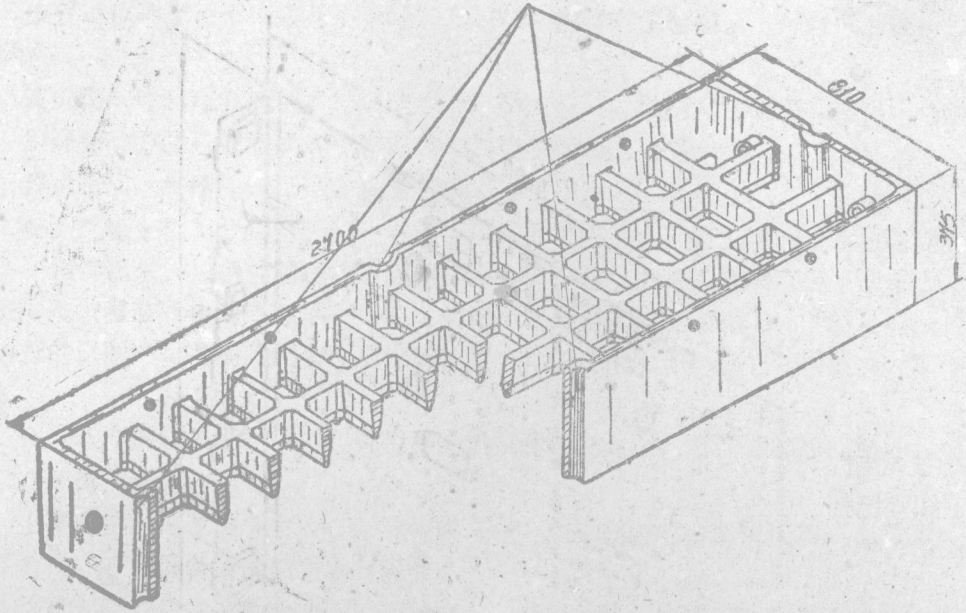


图6 鑄型側面用的砂箱

砂箱定推用的半径槽

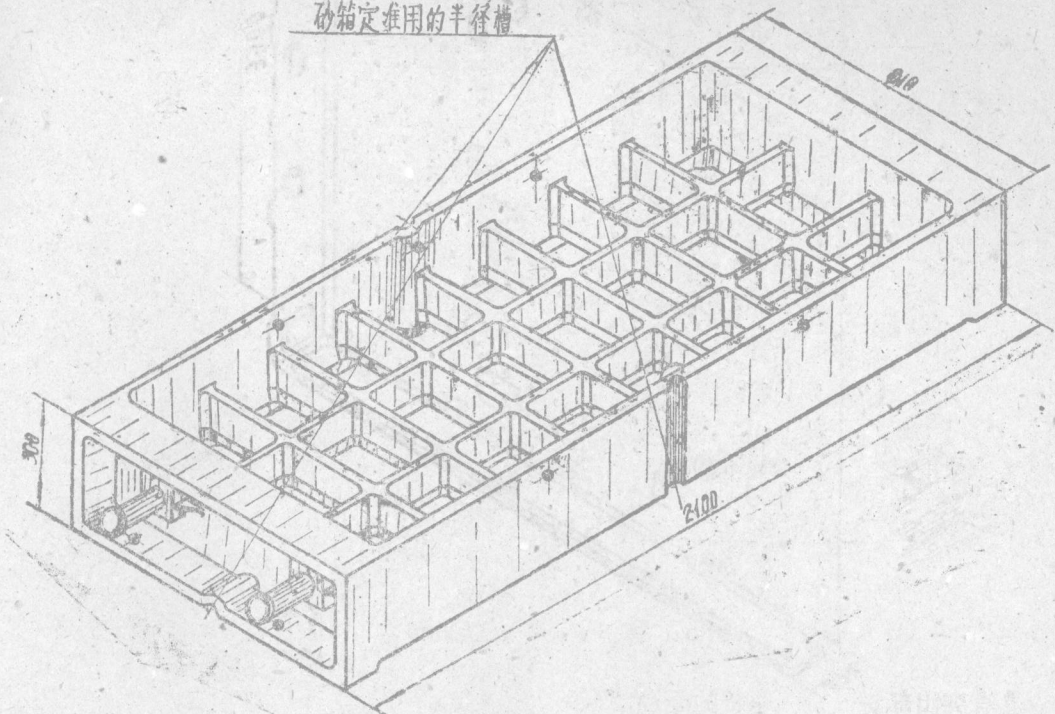


图7 鑄型端面用的砂箱

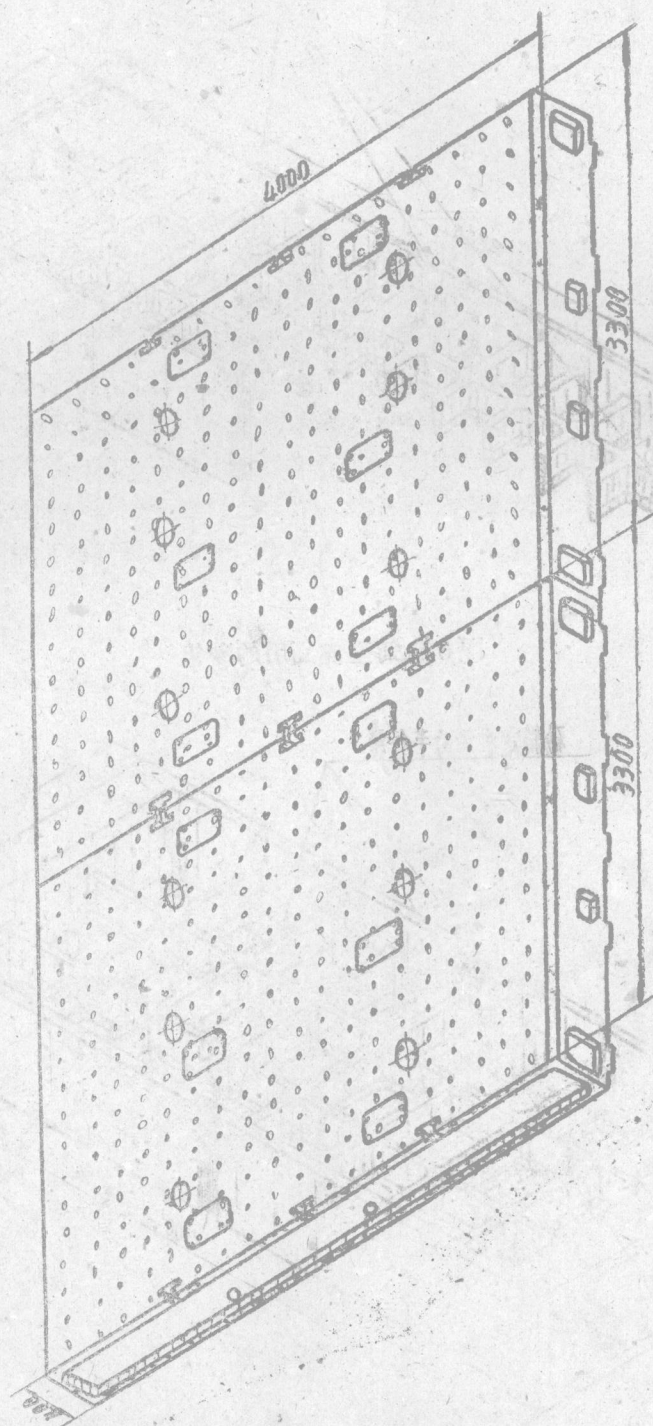


图8 安装座板

模型各部份装配是按着相应地平面工艺卡（見附录，图紙5/1047）在安装座标板上（图10）进行。在平面上已标出它的座标和砂箱定位器的座标。

按着定位器把一个（或几个砂箱）（图11）安置在座标板上，并藉风动锤将型砂进行紧实。

使成型的砂箱离开座板，并将它拿开，塗上塗料，和把它送到烘模爐里进行烘干。

用同样的方法，把構成的砂箱和鑄型其他各部分进行搗砂。

經烘干后，将砂箱按下列方法进行合箱（图12）。

在浇鑄場上把組成鑄型底部一半的下型箱固定起來，并使它与構成鑄型底部另一半的下型箱接起來。把組成鑄型左右面的四十个砂箱通过螺釘使其固定在下型箱上。砂箱縱定心是按着裝砂箱的半徑槽进行的，而这个半徑槽是原來就有的。而橫定心是按着样板进行的。两个頂头的砂箱放到用螺釘固定在端部的砂箱上，而它就構成了鑄型的端面。

把装配好的砂箱进行塗料，并用移动烘模爐把它烘干，把型芯和冷鉄摆好，同時用上型箱把鑄型盖好。

上型箱按半徑槽定准中心，同時用螺釘把它和砂箱其他部份牢固地联接起來。

此后，將已准备好的鑄型进行浇注。

这种鑄型的冷却速度比地面造型的冷却速度更为快。这是因为鑄型与空气接触面增加的原因。結果，鑄件在鑄型中的冷却時間从80—100小時減到60—72小時。

在取出鑄件時，首先拆去上型箱，然后再拆頂端箱和側面箱。

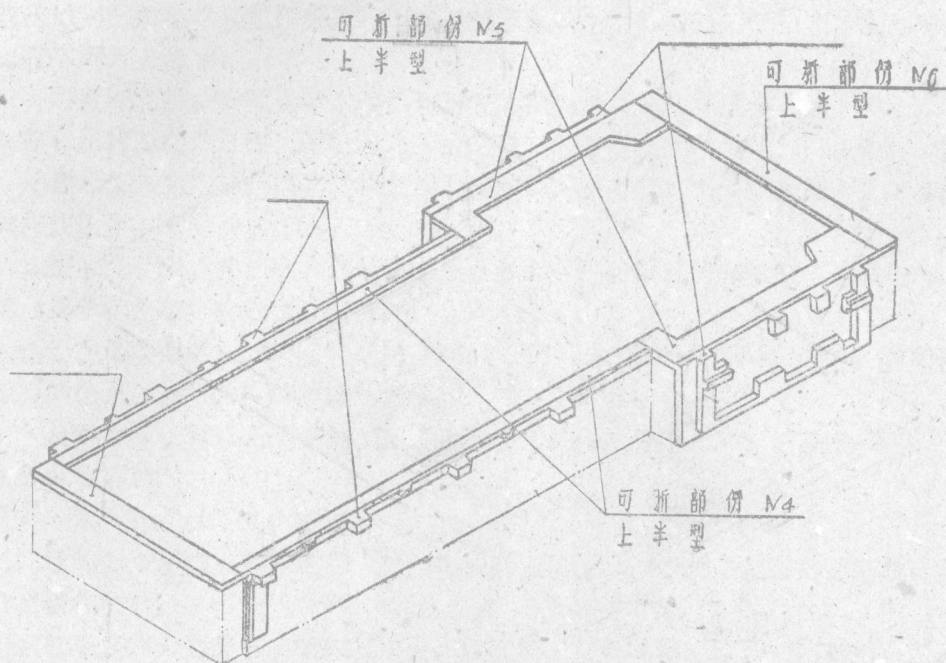


图9 模型可拆部分

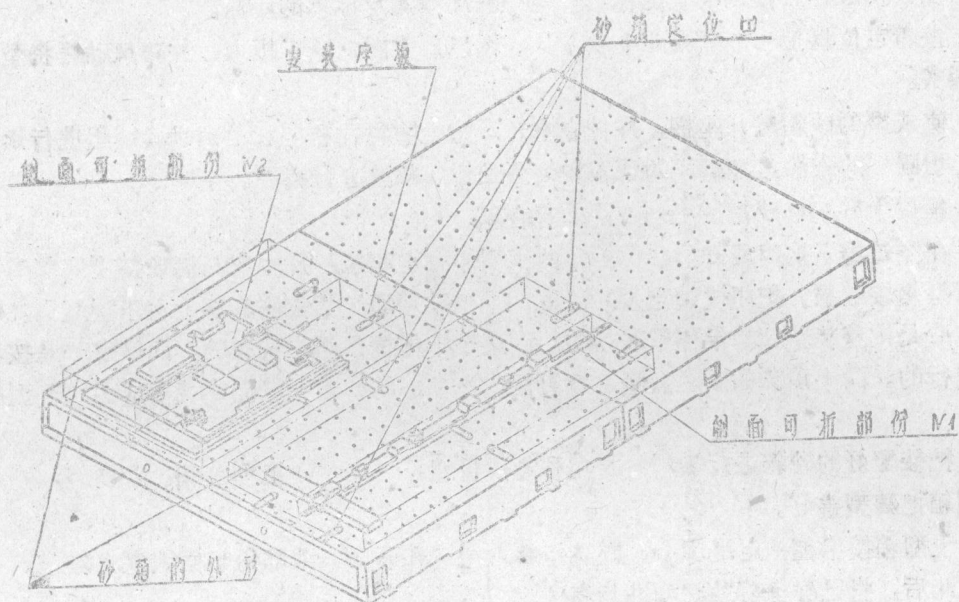


图10 侧面可拆部分 N¹ 和 N² 在安装座板上的装配图

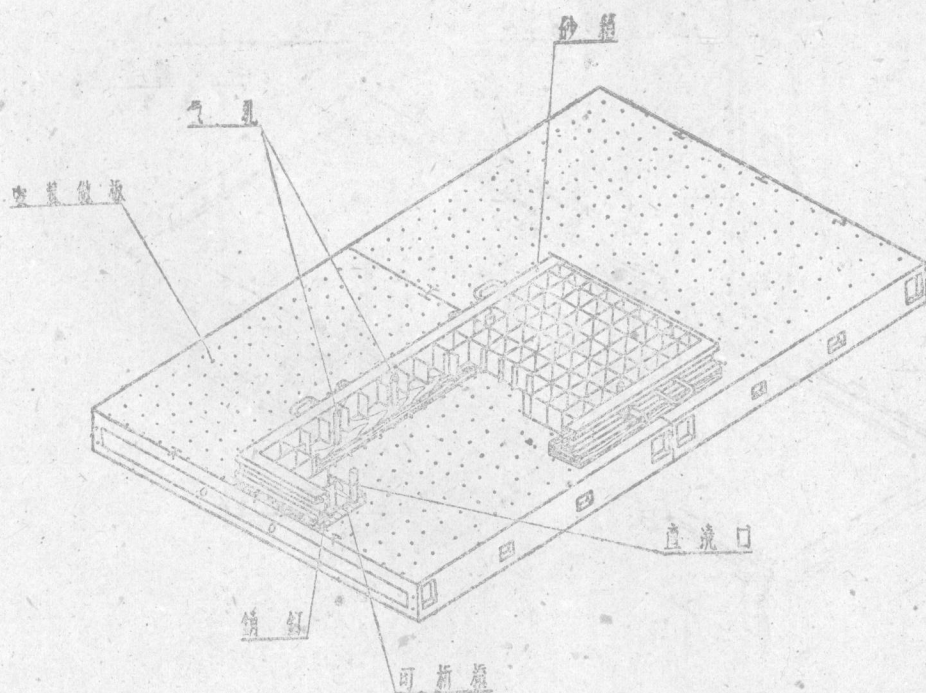


图11 可拆部分 N³ 和 N⁴ 在座板上的装配图和铸型上部分砂箱的安装

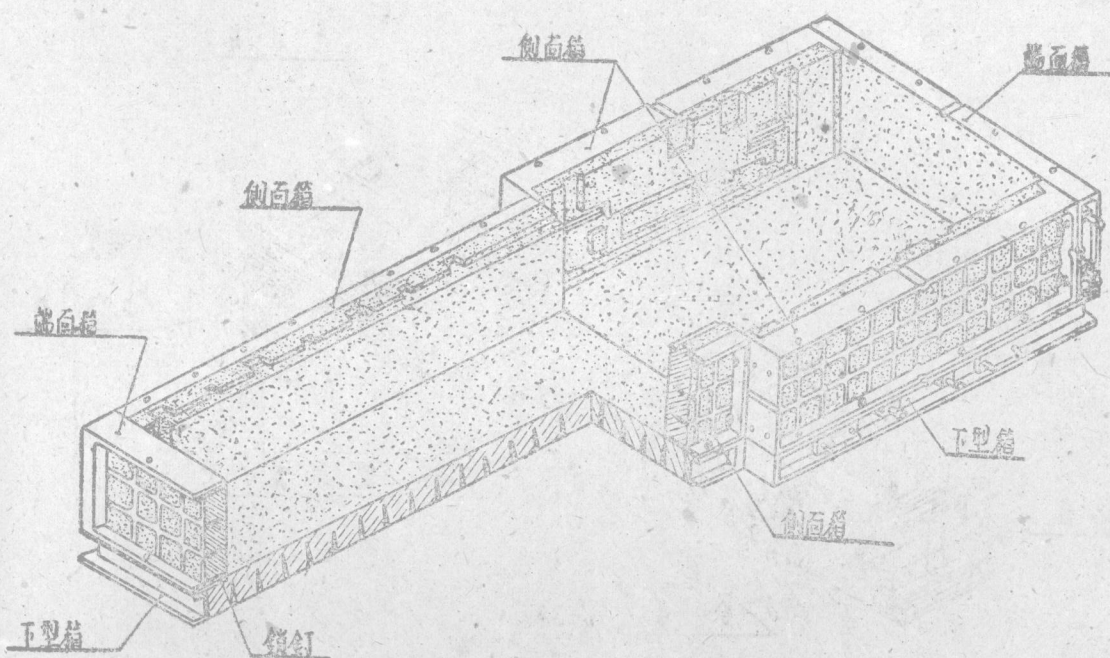


图12 铸型的装配

3. 結 論

新西伯利亚重型水压机厂所采用的座标型板铸型个别部分的无模造型方法与地面造型相比有下列几点优点:

1. 不需要制造价值贵的大型木模, 而用它的很少部分来代替这个木模。
2. 简化了铸型制造过程, 这是因为取消造型底的繁重工序: 挖掘、清理砂坑、制造床面、用样板架设浇注场、模型装料及其他工序, 同时会使造型工在较好的条件下进行捣砂和修正工作。

3. 改进了大型铸件光洁度, 这是由于铸型各部分是在跑过的座标型板上进行的, 同铸砂坑内捣砂相比较, 吃砂比较浅。

4. 由于在铸型中铸件的冷却时间 (从80—100小时减到60—72小时) 和造型时间大大地缩短的结果, 制造铸件的周期缩短了。

5. 用这种型砂, 稍修正一下铸型就可得到造型的4—5个铸件, 这就提供了使用半个永久砂的可能性。

这种方法尚存在以下几个缺点:

1. 由于铸型个别部分的固定和安装复杂的铸型装配, 就增加了装配的劳动量, 并增加了起重操作次数。

2. 它的个别的大型部分装配的复杂化, 就破坏了铸件的精确度, 而当铸件联接不严密 (即有缝隙) 的情况下, 铁水就会从铸型中流出。

3. 增加了砂箱的工艺装备, 并使砂箱的机械加工复杂化了。

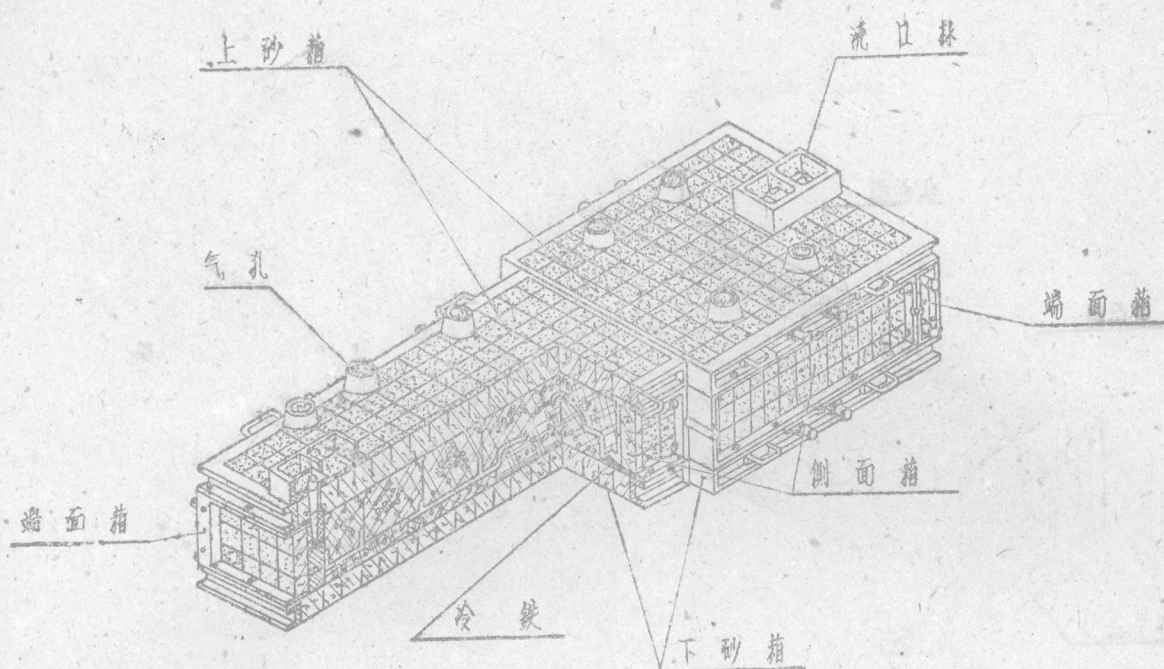


图13 装配鑄型

梁贊重型机床制造厂的方法

1. 旧工艺 (模型造型)

1A64和165型号的A640130 机床机座造型是在鑄着鉄板的鑄坑里进行的, 而这个鑄坑是位于縱跨間里, 并装备悬臂起重机。

“床面”准备在鑄坑里, 并把模型 (图14) 安放在“床面”上, 同时用300mm (毫米) 厚的面砂将床面围起来。接着把充填型砂填在模型和坑壁之間, 并用风动搗实錘紧实。一个机座所需型砂总消耗量为 6 m^3 (立方米)。

此后, 用型砂或半个永久材料进行初步搗砂的頂头砂箱把鑄型盖好 (图15)。取下上型箱之后, 用桥式起重机把模型取出来, 并用手工修正鑄型, 而同时进行塗料和在10—15小时之內进行烘干。烘干后, 开始进行鑄型装配工作 (安放型芯和冷鉄等)。

将液体金属从两个方面浇入已准备好的鑄型 (图16)。鑄件在鑄坑里冷却48—50小时, 然后再取出鑄件, 并把它送到清理車間。清正地面鑄坑, 并重新进行下一鑄型的操作。

2. 型芯无模造型

新工艺鑄型装配是在专用砖鑄坑中进行的。鑄件的内外周边是由型芯構成的, 而这些型芯本身就使得沒有必要制造大型木模。为了增加砌体坚固性, 利用角鋼、槽鋼的鋼骨架和焊接骨架来加强。鑄坑砌砌体是按样板№ 1, № 2 (图17) 砌造的。

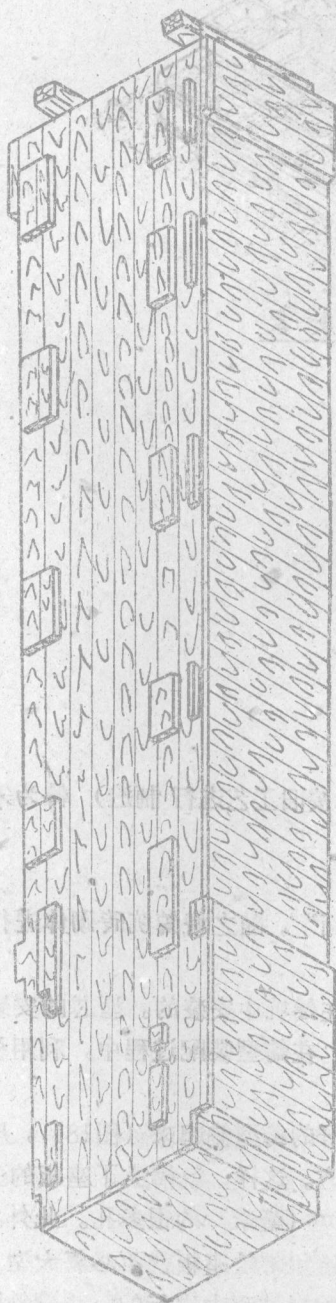


图14 机座模 型

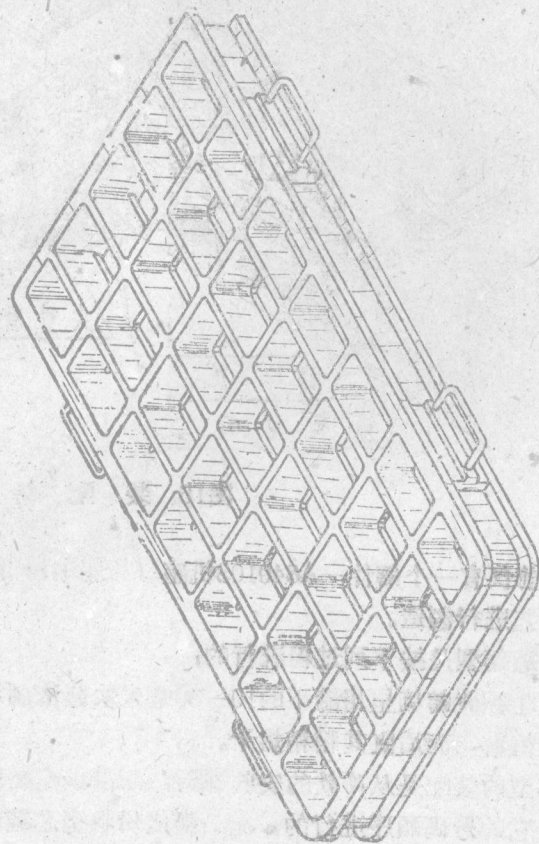


图15 上面頂头接合砂箱

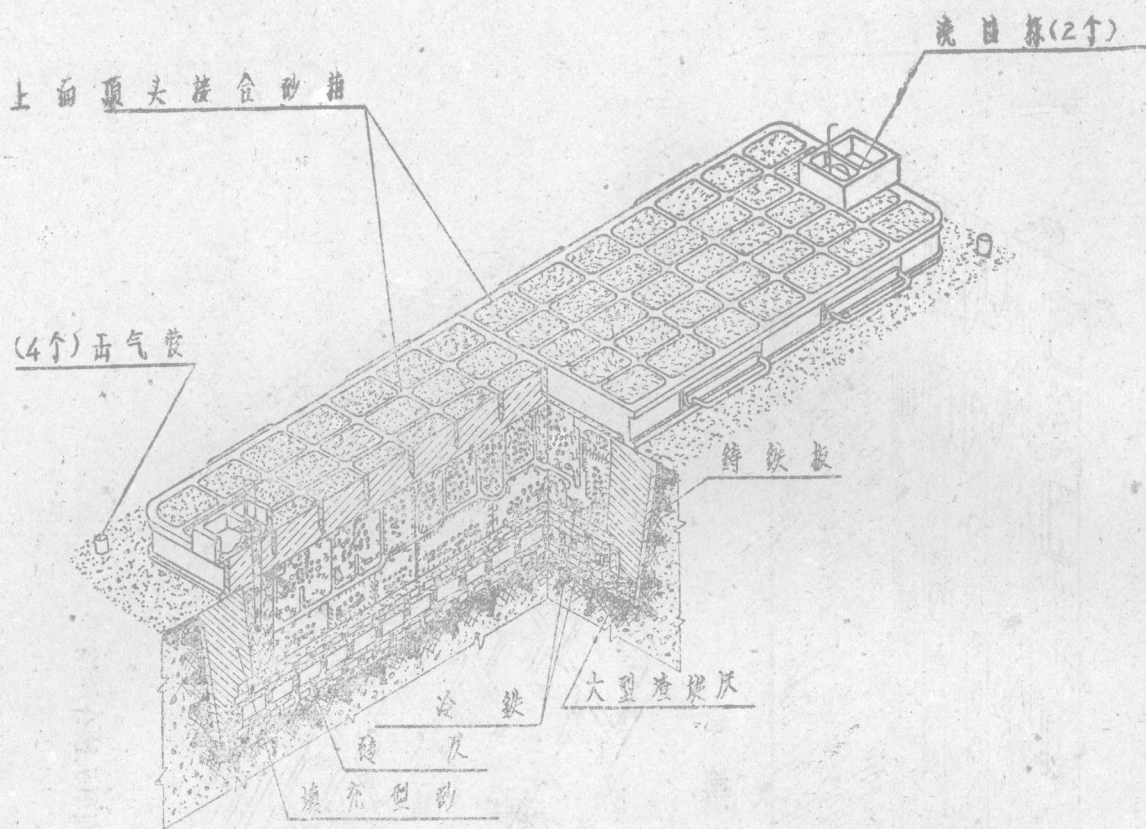


图16 装配鑄型

目前仅有一个鑄件—A640103机座（机座的一部分繼續按旧工艺进行制造）轉为采用新工艺进行制造。

制造鑄型是按下列过程进行的：

首先在砖鑄坑里用篩下的10—30毫米块爐渣制造“床面”。随之将鑄坑砖砌体进行仔細地塗料，而后使其稍稍烘干。

鑄型的装配是从冷鉄的安装开始，而冷鉄是藉助样板在鑄坑中安装的。型芯的安装是按着它的号碼順序进行的，用石墨成份将型芯縫隙膩住。在鑄型装配过程中，利用移动烘干爐在0.5—1小时之間内进行2—3次烘干。

用專門設計的特种結構的起上箱作用的鑄鉄板将装配好的鑄型盖起来（图18），座板下边有型芯巢，而型芯被安置在与液体金屬相接触的地方。这样，就構成了座板的上面。为使鑄型出气，而在机座全长的中部和边缘上鑽 $\phi 20\text{mm}$ （毫米）的很多孔。此外，在座板上还須作好两个孔，在这个孔的上边按装外浇口。使用鑄鉄座板就不必将大型上型箱进行烘干和搞砂的操作。座板的安装是在型芯装配和塗料过程中进行的。用鑄鉄座板将鑄型盖好之后，加上压鉄，并装上两个外浇口。液体金屬从塞头的两个方面浇注已准备好的鑄型。

經4—6小时的浇注后，将鑄鉄板移开，并藉助两个起重机把冷却的鑄件从砖鑄坑

中取出，而同时進行清正和清砂工作。

清除砖鑄坑的焦型芯，并准备进行新的装配工作。鑄型气体沿着管子流出，这些管子的一部份被安装在砖砌体上，另一部分安装在砂床上。

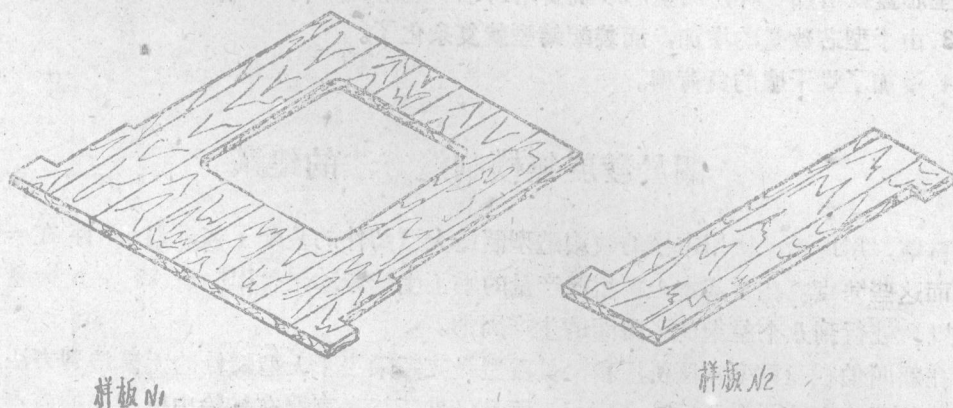


图17 砖鑄坑用的样板

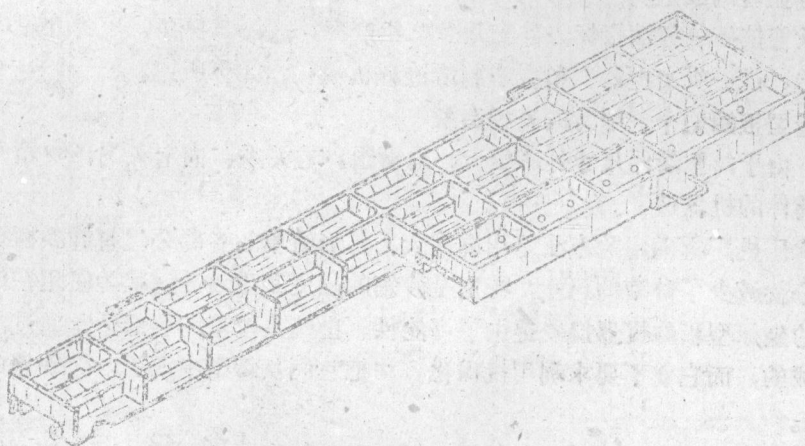


图18 盖鑄坑用的上鑄鉄板

3. 結 論

这里介绍的梁贊重型机床厂的型芯无模制造方法与旧工艺比較有下列几点优点：

1. 不用大型木模，从而减少了它的全部制造費用。
2. 消除了很繁重的模型造型操作，而使得运输、装配和起模的操作变为起重化。
3. 不需要准备面砂和填充砂（用于A6401030零件的造型需要 6 m^3 （立方米））。
4. 大大地减少了烘干的时间（从10—15小时减到1.5—3小时）。
5. 取消了上型箱的搗砂和烘干操作。
6. 縮短了制造大型鑄件的生产周期。
7. 由于制造鑄型周期的减少，而增加了每平方米造型面积的产量指标。

这种方法尚存在下列缺点：

1. 目前，在这个工厂里制造型芯是用手工进行的。
2. 增加了型芯、型芯盒、型芯砂的数量。例如，一个铸件的型芯数量就增加34种，型芯盒就增加8种，而型芯砂就要用 $1,1\text{m}^3$ （立方米）。
3. 由于型芯数量的增加，而装配铸型就复杂化了。
4. 增加了烘干爐的負荷率。

關於發展無模制造方法的建議

目前，用地面或使用木模的砂箱造型制造大型铸件的装配工艺过程尚存在一些缺点，而这些缺点就在于基本上采用低产量的手工生产劳动，付出制造铸件的大量劳动量，以及进行到几个星期的長時間的生产周期。

在新西伯利亚重型水压机厂和梁贊重型机床厂采用了大型铸件的无模造型方法。目前，这种方法在这两个工厂还在应用，而且仍然还没有克服在結論中所指出的缺点。由于缺点的存在，制造铸型和型芯的全部工作又是靠手工进行的，因此就不能使技術——經濟指标有显著的改进。

为了改善技術——經濟指标，首先是劳动生产率，这就需要使用所介紹的无模造型方法的同時，进一步实现铸型和型芯制造过程机械化，如下所述。

1. 坐标型板铸型个别部分的无模造型

目前，由于铸型铸件尺寸外形很大、重量很重的关系，尚未实现在砂箱中按木模來制造大型铸件的机器造型。

重型水压机厂所采用的方法是用高度大、外形简单的各部分代替許多模型，而铸型的个别部分就減少了砂型的尺寸，特别是砂箱的高度和重量。这就为使用在简单的振动造型机上的坐标型板的机器搗砂提供了可能性。也就是模型的各部分是通过許多简单的平面所組成的，而它就不要求利用机械化方法把它們从铸型中取出，而砂箱的高度不超过400毫米。

图20繪出了机器造型的坐标型板图，图21和22繪出了上型箱、下型箱、端面箱，以及造型的各个部分图。图23表示了型板和砂箱在造型机台面上的安装图。

为了进一步发展重型水压机厂的方法，就需要在烏拉尔重型机械制造厂按着自己設計的图紙制造一个或两个供大型外形尺寸造型用的造型机。

实现机器造型和技術——經濟指标的計算，以及这些指标与模型的地面造型指标相比較時，对进一步应用就可以进行推荐。

2. 型芯无模造型

在梁贊重型机床厂所采用的型芯造型的无模制造方法，給出了利用机器的方法来实现大型造型的制造的可能性，对这种方法來講，就需要組織型芯的机器制造，为此，就需采用带有标准填充块的型芯盒，（图24与25）。梁贊重型机床厂的鑄工車間有可能实现机械化制造型芯，因为它有必需的造型設備。图26已指明了型芯盒的安装是在德國一