

直徑50公厘下水管 离心鑄造法

Е. Г. 索洛金 И. М. 普洛斯恰科夫 合著

袁 哲 譯

建筑材料工業出版社

直徑50公厘下水管

离心鑄造法

Е.Г. 索洛金 工程師
И.М. 普洛斯恰科夫 工程師 合著
袁 哲 譯

建筑材料工業出版社

內 容 簡 介

这本小冊子里，叙述了利別茨基制管厂运用离心鑄造法生产直徑 50 公厘薄壁鑄鉄下水管的一些經驗。闡述了用离心鑄造法鑄制下水管的基本原理和工艺过程，同时，也講解了 Ц-23 型离心鑄造机的構造。

本書可供从事鑄鉄生产的工人和工程技術人員閱讀。

ИНЖ. Е. Г. СОРОКИН, ИНЖ. И. М. ПРОСТЯКОВ:

ЦЕНТРОБЕЖНАЯ ОТЛИВКА

КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ ДИАМЕТРОМ 50 мм

ПРОМСТРОЙИЗДАТ (МОСКВА—1956)

直徑 50 公厘下水管离心鑄造法

袁 哲 譯

1957年10月第一版

1957年10月北京第一次印刷

605 册

787 × 1092 · 1/32 · 27,000 字 · 印張 1 1/2

定价 (10) 0.22 元

北京市印刷一厂印

新华書店發行

書号0080

建筑材料工業出版社出版(地址: 北京復興門外南礼士路)

北京市書刊出版營業許可証出字第 094 号

目 次

前言	4
一、U-23 型离心鑄造机的構造及鑄造直徑 50 公厘下水管 的操作方法	6
1. U-23 型离心鑄造机的技术性能	7
2. 离心鑄造机的主要部件	7
3. U-23 型鑄造机的准备工作及下水管的澆注	14
二、下水管离心鑄造法的运用	15
1. 流槽的改进	16
三、U-23 型离心鑄造机的鑄型、定徑套筒、芯骨 毛坯以及其它零件的生产組織	19
1. 鑄型的制造	19
2. 延長鑄型寿命的方法	27
3. 定徑套筒、下水管承口部分芯骨毛坯 及备用零件的制造	36
4. 工作地点的組織	39

前 言

鑄鐵生產的技術年復一年地在改進着。各個工廠里，都採用了最新型式的機器和儀器，這些機器和儀器減輕了鑄工的勞動、提高了勞動生產率，並且改善了工藝過程的監督。

目前，幾乎所有各鑄造車間都裝配有配製造型混料和坭芯混料用的新型聯動機、造型機、注型用運輸帶以及鑄件脫模和清砂用的各種機械化設備。在許多先進的工廠內，甚至鑄造與生鐵零件有關的其它一些生產過程也實行了機械化。

但是，不久之前，鑄造的工藝原理仍舊無所改變：生鐵鑄件仍然和從前一樣，要澆注在砂型里面。要想用這種方法鑄造下水管，就需先用事先配製好的造型混料仿照管模在兩個砂箱內做好砂型，而且還要做出構成管子內型腔的砂芯。這樣一來，鑄造車間便要加工處理大量的砂子。

此外，鑄在砂型里面的管子還須經過一系列繁重的工序：拆下堵頭圈、拆出坭芯骨、敲出芯砂、打掉澆口、清除鑄件內外表面上的黏砂以及用磨料磨掉和清理澆口處和砂型接合處上的多出部份。這類工序當中，有許多都是要由人工來進行的。

使用這種方法鑄造下水管的勞動生產率低得很，而且鑄件的質量往往不佳。

當用離心鑄造這種新方法鑄管時，鐵水是注入旋轉的金屬鑄型內，並且鐵水在離心力作用下，均勻地分佈在鑄型內表面上。這種離心鑄造法從根本上改變了下水管的生產工藝。

在使用离心鑄造法的条件下，無需加工处理大量的砂子，也無需用手工制做砂型；此外，还省去許多道繁重的輔助工序。

这一切都減輕了工人的劳动、提高了工人的劳动生产率，而且也降低了产品的成本。

苏联建筑材料工業部利別茨基鑄鉄下水管厂全体职工所面临的一項任务，就是运用这种先进的新的离心鑄管法鑄造下水道管。

我厂建厂以来，在短短期間（我厂系于1952年末首次投入生产）內，全体人員便采用了离心鑄造法，用金屬鑄型制造了大批直徑为50、100及150公厘的鑄鉄下水管，并使用金屬冷硬模制造了大批的異型部件。

运用离心鑄造法試制直徑100及150公厘下水管的工作，在我厂并未遇到特殊的困难，因为在这以前，苏克列姆里鑄鉄厂曾經采用过离心鑄管机鑄制下水管，我們就學習了該厂的經驗。

頗感到困难些的，是利用离心法鑄造直徑50公厘的下水道管，因为我厂还是第一个生产这种下水管的。

这种下水道管是使用帶有一根微傾 $3-5^{\circ}$ 的水平旋轉軸的鑄管机来进行离心鑄造的。

我厂所采用的直徑50公厘下水管的离心鑄造法是使用A. П. 包科洛夫斯基工程師設計的离心鑄造机，这种鑄造机上帶有一根微傾 5° 的旋轉軸。

与砂型鑄管法相比較，离心鑄管法的一些优点是显而易見的。

从前，一个三人工作組每班仅鑄出40—50根管子，可是，同一个工作組使用离心鑄管机每班便鑄出了150—160根管子，而且在个别工作日，先进生产者們每班能鑄200多根管子。用离

心鑄造法鑄管的劳动量要減少一半，而且成本还降低了35%。

在运用离心鑄造法鑄造直徑50公厘的下水道管的过程中，我厂組織生产了鑄型、流槽、定徑套筒以及大批生产下水管所需要的其它零件。

在运用离心鑄管的过程中，我厂得到了全苏衛生工程工業科学研究所及其所屬設計局的大力支持。

一、U-23型离心鑄造机的構造及鑄造 直徑50公厘下水管的操作方法

U-23型离心鑄造机（A. П. 包科洛夫斯基工程师設計的）可用于鑄制直徑50公厘鑄鉄下水道管，此种鑄鉄下水管的技术性能如下：

管長（包括承口）（公厘）	1560
管筒長（公厘）	1500
管筒外徑（公厘）	58
管筒內徑（公厘）	50
承口最大直徑（公厘）	90
管重（公斤）	9.3

U-23型离心鑄造机的全圖示于圖1。

此种离心鑄造机的动作原理如下：液体金屬（鉄水）先注入漏斗內，然后鉄水由漏斗經過定徑孔順着流槽流到旋轉的金屬鑄型內。鑄型的內部尺寸正与管子的外部尺寸相符合。鉄水在离心力作用下，便緊貼到鑄型壁上，而且由于流槽系沿鑄型移动，鉄水在凝固之后，便形成了一根管子。

管壁的厚度，以及管子內徑的大小皆依下述条件而定：單

位時間內注入的鉄水量，流槽的移動速度以及漏斗內定徑孔的尺寸。

1. U-23 型离心鑄造机的技术性能

离心机的外形尺寸：

長（公厘）	5178
寬（公厘）	1682
高（公厘）	1077
离心机重量（公斤）	2020
轉子每分鐘轉數	1250
轉子的电动机型式	A-51-4
轉子的电动机功率（千瓦）	4.5
轉子的电动机电压（伏）	380/220
轉子的电动机每分鐘轉數	1440
流槽的电动机型式	A-41-6
流槽的电动机功率（千瓦）	1
流槽的电动机电压（伏）	380/220
流槽的电动机每分鐘轉數	930
流槽的移動速度（公尺/秒）	0.20

通常，每台 U-23 型离心鑄造机都是由一个三人工作組来操縱的，每个工作組內，有一名司机、一名司机助手，还有一名女漏斗工。

2. 离心鑄造机的主要部件

U-23 型离心鑄造机的主要部件如：轉子、金屬鑄型、定徑套筒、流槽、制動裝置、冷却系統及排出剩余鉄水用的蝸形流口。

鑄鉄机机座 1（見圖 1）与地平綫成 5° 角傾斜配置，机座的

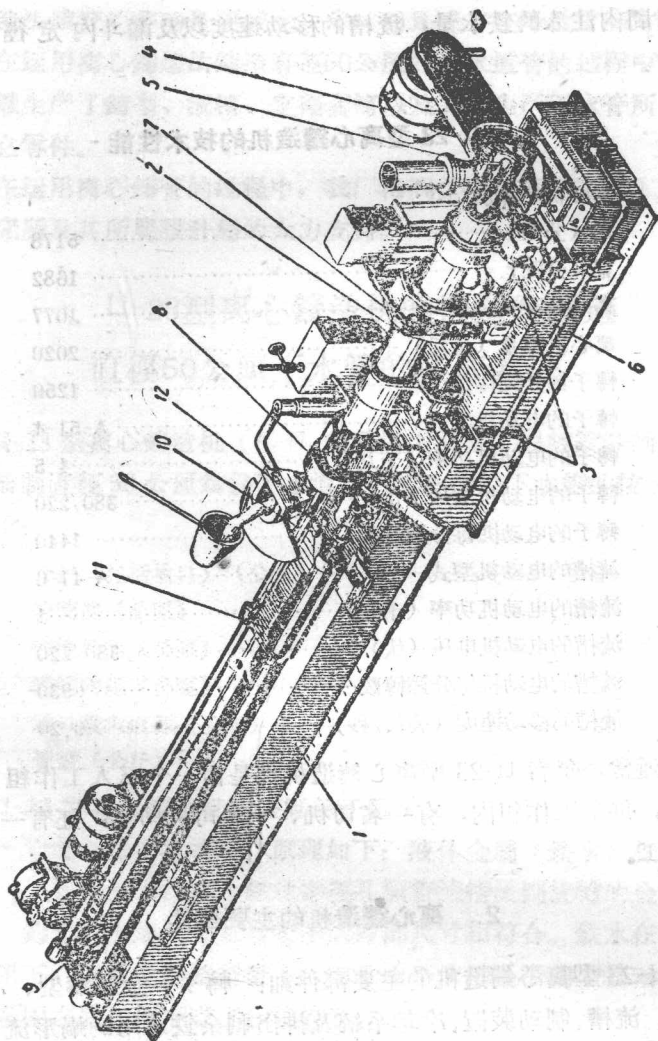


圖 1 Q-23型离心铸造机全圖

前一部分上，裝有四個托滾支承着轉子2。轉子用兩個主動托輪（此二托輪在圖上見不到）來帶動旋轉，而另外兩個托輪3僅僅用作轉子的支座。而主動托輪由與离心机并排安在基礎上的轉子的電動機4通過皮帶傳動裝置來轉動。在离心鑄造機前部有：水及蒸汽的蓄集器5、兩個止推托輪6，轉子閘7及排出剩余鐵水用的蝸形流口8。在機座後部安有移動流槽10用的傳動機構9。流槽系固定在傳動裝置滑架11上。機座中部，在托架上安一漏斗12，鐵水便經過此漏斗澆注到鑄型里去。

Л-23型离心鑄造機的主要部件，為三層轉子（圖2）。該三層轉子是由三根管子組成的：外層管，是轉子殼1；中層管；是冷卻套2，而內層管，是鑄型3。這三根管子都是用灰口鐵制成的，前部有承口，三管彼此用花盤和螺栓牢固地聯結起來。

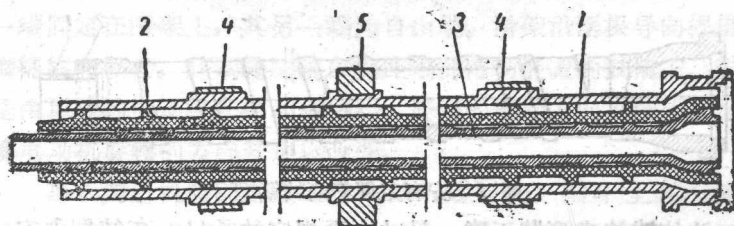


圖 2 三層轉子

在轉子殼的外部圓筒部分上，有三道凸緣。轉子以其中兩個邊部凸緣4支在四個托輪上，而中間凸緣5却具有雙重的用途；第一種用途，是中間凸緣設在兩托輪之間，使轉子不能發生縱向位移，第二種用途，是通過此中間凸緣來制動离心机。

轉子承口部分上，有數個排水和排蒸汽用的孔。

轉子殼里面，安設有供冷卻鑄型用的冷卻套。冷卻套外而有深15公厘的螺紋。冷卻鑄型用的水便順螺紋圈之間循環流動。

冷却套里面，安有鑄型，鑄型外面有深0.5公厘的螺紋用来形成空气層以減緩鑄件鉄水的結晶过程。鑄型的內表面经过車床加工，应光滑并呈一錐形。这样便易于將鑄制好的下水管从鑄型里面抽出来。

根据鉄水的温度（此温度为 $1280-1360^{\circ}$ ），鑄型的冷却速度以及管子在鑄型內停留的时间不同，鑄型要加热到 $300-500^{\circ}$ 。正常工作的鑄型的温度应为 $300-400^{\circ}$ 。因此，当旋轉的轉子空轉时，应經常接通水冷却。

为使在所澆注的管子的尾部得到匀整的端头，而且管壁达到所需的厚度，在鑄型的一端紧密地（几無縫隙）安上一个定徑套筒1（圖3）此套筒用螺紋环2固定住。每鑄过400—700根管子之后，鑄型連同定徑套筒以及螺紋环一起都換用新的。

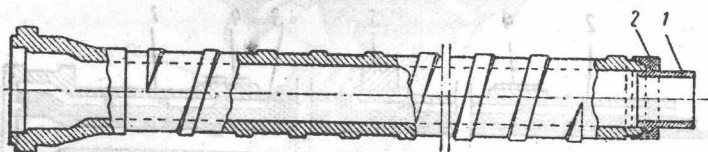


圖 3 安有定徑套筒的鑄型

为使澆注成形状正确、尺寸合乎規定的承口，在鑄型內安一鑄鉄芯骨1（圖4），其形状与管子承口內形相同。承口部分是用鉄水注滿鑄型与芯骨之間的空间的这种方法鑄成的。在芯骨上

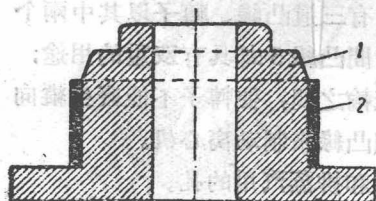


圖 4 套有厚紙圈的鑄鉄芯骨

套一厚紙垫圈2，当鑄鉄件結晶时，此圈用来补偿收縮。厚紙燃燒后，便在芯骨和鑄出的管子中間留出一个間隙，此間隙足够鑄件的徑向收縮。

托輪系統 承托轉子2的托輪系統1（圖5）是由兩根軸組成的（一根為主動軸，另一根為從動軸）。每根軸都是用兩個滾珠軸承來支承。主動軸較從動軸長些，並且有一皮帶輪3，此皮帶輪用三角皮帶4同電動機皮帶輪5聯結起來。

流槽系用來將鐵水送入旋轉的鑄型里面，並將鐵水均勻地佈滿在鑄型的全長上。所採用的流槽可為鑄鐵的、亦可为鍛鋼的，槽上面塗有一薄層耐火塗料。流槽

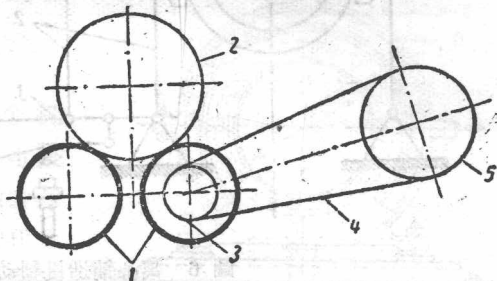


圖5 通過托滾旋轉的傳動系統

一端固定在滑架上，其另一端為自由端。滑架沿兩根導向桿借助鋼繩縱向移動，該鋼繩纏繞在機座端部傳動裝置的鼓輪上。鼓輪是由單獨的電動機來帶動旋轉的。流槽的移動方向可借相應地變換電動機旋轉的方向來加以改變。

离心鑄造機將鐵水通過漏斗注入鑄型內，漏斗上有一定徑孔。漏斗的內表面用耐火塗料做襯里。漏斗安在機架上，并可旋轉 90° 角。

閘用來迅速地使機器停轉，閘（圖6）有兩塊閘瓦1，兩閘瓦彼此用拉桿系統2相聯。拉桿與槓桿3聯結，在槓桿上聯掛一重錘4。當機器未工作時，槓桿受重錘重力的作用降下，閘瓦便緊壓在轉子外殼的中間邊緣上，機器便被閘住。

為使機器進入工作狀態，便接通電磁鐵，後者將槓桿端部升起，並借助拉桿系統將閘瓦從轉子中間凸緣上拉開。如需立即將機器停住，便將電磁鐵斷開，槓桿端在重錘作用下而下降，拉桿

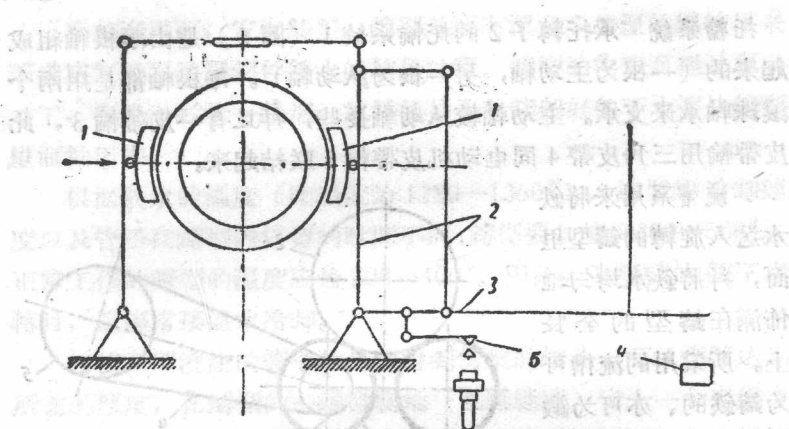


圖 6 离心鑄造机制動閘

系統便使閘瓦緊壓在轉子的中間凸緣上，將機器閘住。在接通或斷開制動閘的同時，要相應地將調節冷卻系統供水量的閘 5 關上或者打開。

冷卻系統的工作方法如后：由上水管將水經調節閘導入轉子殼與水套中間的間隙內。水流被水套上的螺圈攔住并使之在螺圈之間沿轉子的全長流動，熱了的水和蒸汽便經過轉子殼承口上的口運至蓄集器內。

水和蒸汽的蓄集器（圖 7）是用生鐵鑄制的。蓄集器上有兩個口：下口 1 用來將水排至下水管道內，上口 2 用來將蒸汽排至大氣。在蓄集器上用轉子联接的地方墊有曲折填料。

蝸形流口用來在澆注完下水管之后，排出所剩余的鉄水。蝸形流口的下部示于圖 8。此蝸形流口安在機座 1 上轉子的端部，蝸形流口是一個帶有一個流口的可拆卸開的鑄鉄壳。流口旁安一塊鋪有干砂的加熱鉄板。澆注完之后，剩余下來的鉄水便由蝸形流口排放至此處。

离心铸造机上所有各个旋轉的部件都有固定的保护装置。在机器前部安有一块可拆卸的擋板，开动机器之前，將擋板安上去，从鑄型內抽出管子之前，再卸下来。

为了便于操縱各个机构，在机器旁边，設一电鈕操縱台，其内部安有磁力开动器，其外部安有开动和止动轉子电动机用的电鈕台及开动，止动和变换流槽电动机轉向用的电鈕台，以及帶开关的信号灯。

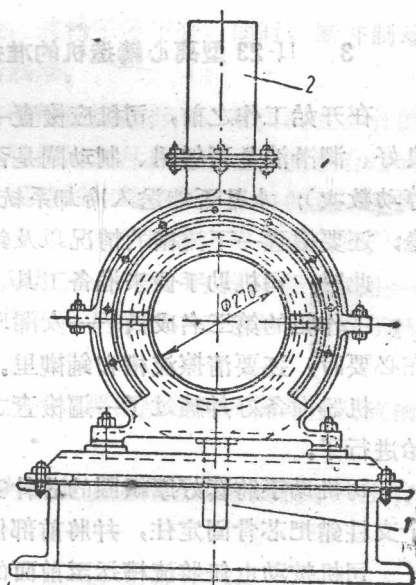


圖 7 水和蒸汽的蓄集器

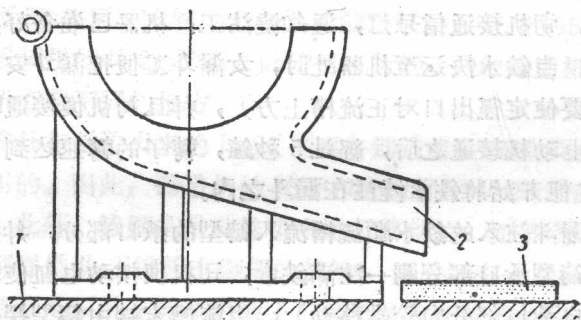


圖 8 排出鉄水用蝸形流口的下部

3. U-23 型离心鑄造机的准备工作及下水管的澆注

在开始工作之前，司机应檢查一下各个部件的保护裝置是否良好、潤滑油是否够用、制動閘是否好用（为此要將轉子开动和停动数次）；水是否能送入冷却系統內；轉子空轉时旋轉得是否平稳；还要檢查一下流槽的情况以及鑄型及定徑套筒的狀況。

此时，司机助手便来准备工具、承口的金屬芯骨和厚紙圈。

工作組的第三名成員——女漏斗工来准备漏斗及流槽、并且在必要时，还要清擦流槽和鋪襯里。

机器准备好并經過了一遍檢查之后，下水管的澆注工作便开始进行了。

司机助手將套好厚紙圈的芯骨安在鑄型的承口部分內，用三个支柱銷把芯骨固定住，并將前部保护擋板安裝上。

司机按动电鈕將流槽运至前面的边部位置，此时，槽与芯骨端头相距 150—170 公厘。用事先調整好的末端开关將流槽停住。同时，司机接通信号灯，通知澆注工：机器已准备好，可以接受鉄水。当鉄水快运至机器处时，女漏斗工便把漏斗安在工作位置上（要使定徑出口对正流槽上方），并且司机便接通轉子的电动机。电动机接通之后，經過 5 秒鐘，轉子的轉速达到了 1200 轉/分，便开始將鉄水澆注在漏斗之內。

經過漏斗注入的鉄水順流槽流入鑄型的承口部分，并將承口注滿。当鑄型承口部分剛一注滿鉄水，司机便按动电鈕使流槽开始工作（自承口部分向管端移动）。当流槽末端由鑄型探出时，便停止澆注鉄水。根据厚紙圈燃燒产生煤气發爆这种現象，司机便知道承口部分已注滿鉄水。当流槽末端从鑄型內探出时，便用第二个末端开关將其停住。待轉子旋轉数轉使鑄好的管子达到徹底

凝固之后，便按动“停”字电鈕，將轉子停下来，同时，断开制動閘的电磁鉄，受重錘作用进行制動。

鑄造机停下来之后，將前部保护擋板拆下，拔出固定芯骨的柱銷，用一根特制的鈎子將芯骨拉出来并且將芯骨放到裝有冷却水的水箱內。然后，再用另一根特制的鈎子从有承口的那一端鈎住管子并从鑄型把管抽出来。通常，管子都是很容易从鑄型內抽出来的，因为由于鑄鉄收縮，鑄出来的管子的直徑便要減小一些。除了此点而外，由于鑄型內表面呈錐形，这也易于把管子从其中拉出来。

每次把管子取出之后，女漏斗工要清除凝結在漏斗上及流槽上的鉄滓及溶渣。

然后，又重新將芯骨安好并重复上述各道工序鑄制下一根管子。

二. 下水管离心鑄造法的运用

直徑 50 公厘下水管的最初几次鑄造試驗，是在 1953 年 7、8 月間使用試用的 II-21 型离心鑄造机进行的。这种鑄造机与 II-23 型鑄造机有些不同的地方。

所設計和制造出来的 II-21 型离心鑄造机是鑄造長 2 公尺的下水管用的。因此，鑄造机的轉子和流槽都比 II-23 型鑄造机的長一些。此外，流槽是借助絲槓来进行移动的，而不像 II-23 型鑄造机那样借助于纏繞有鋼繩的鼓輪。最后还有一点，II-21 型离心鑄造机是安裝在焊接机架上，而不是安在鑄鉄机座上。

但是，使用 II-21 型离心鑄造机鑄造的管子有許多严重的缺点。鑄造出来的管子要比 ГОСТ 規定的重得多；此外，每鑄完一次之后，流槽都要撓曲很厉害，以至最后流槽都送不进鑄型里。

去。由于承口部分鉄水澆得不滿以及管壁厚薄不一，結果出了大量的廢品。鉄水冷却很迅速，所含的碳来不及从金屬里面离析出去。因而形成了一种鉄碳化合物——碳化鉄，或白色滲碳体即所謂白口，浸杂有这种东西就会使鑄件变得十分脆弱并且不可能进行机械加工。

为了消除这些缺陷，全体工程技術人員并与最有經驗的精通离心鑄造的工人們研究了許多改进离心鑄造机結構的合理化建議。

結果，決定將所鑄制的下水管的長度減短到1750公厘。为此，便將II-21型鑄造机的轉子減短250公厘，这就又使得机器上弱点最大的一个部件——流槽也要縮短。轉子一縮短便破坏了縱向平衡，但是，在轉子外壳尾部加一重錘又恢复了平衡状态。

II-21型鑄造机在結構上經過这些改变之后，得到了良好的效果。由于鉄水較為均匀地送进旋轉的鑄型內，这便大大地改善所鑄制水管的成形过程，并且減輕了管子重量。

使用轉子縮短的II-21型鑄造机，我們每班鑄出达20根質量良好的下水管。这就是使用离心鑄造法鑄制直徑50公厘下水管的工作当中一点进步。流槽經常撓曲，这便影响了生产能力的提高。撓曲的流槽只好从鑄造机上拆下，矯直，然后再重新安到机器上，还要鋪耐火粘土襯里，干燥，而且只有經過这么多道工序之后，才可重新开动机器。这样長時間的停車，就会使鑄型冷却到 100° ，因而也致使夾有“白口”的下水管廢品率的增高。

1. 流槽的改进

最初，II-21型离心鑄造机的流槽是用直徑42公厘，管壁厚4公厘的鋼管沿其动綫切割开而制成的。用此种方法制成的流槽