

挂车生产经验汇编

——全国挂车生产会议资料——

人民交通出版社

15.91
2.5-10

內容介紹

自全國開展汽車列車化運輸以後，各地都在大量製造掛車，以適應運輸需要。1960年2月在揚州舉行的全國掛車生產會議曾交流了掛車生產的經驗，並將有關各項主要經驗配套而編成本書。

本書可供各地掛車製造保修工作人員學習推廣之用。

掛車生產經驗匯編

——全國掛車生產會議資料——

*

人民交通出版社出版

（北京安定門外和平里）

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號

新華書店科技發行所發行 全國新華書店經售

人民交通出版社印刷廠印刷

*

1980年10月北京第一版 1960年10月北京第一次印刷

開本：850*1163₃₂ 印張：3₄張插頁1

全書：118,000字 印數：1—2,600冊

統一書號：15044·4350

定價（9）：0.50元

目 录

第一部分 代用材料的采用經驗	5
一、挂鈎橡胶緩冲彈簧	5
二、鋼、木混合結構彈簧	8
第二部分 可鍛鑄鐵部件制造經驗	11
一、白心可鍛鑄鐵輪胎鋼圈	11
二、黑心可鍛鑄鐵輪胎鋼圈	13
三、用土白口鐵制造的可鍛鑄鐵輪胎鋼圈	21
四、可鍛鑄鐵車軸	27
五、可鍛鑄鐵挂車部件	32
六、使用柏油耐火磚延長爐齡的經驗	40
第三部分 挂車部件制造工艺經驗	41
一、車架制造工艺	41
二、車架焊接工艺	41
三、拖架焊接工艺	42
四、轉盘制造工艺	43
五、挂环制造工艺	44
六、車軸制造工艺	45
七、車軸鍛造工艺	46
八、鋼板彈簧制造工艺	47
九、制動蹄制造工艺	49
十、土法制造制動蹄片工艺	54
十一、輪胎鋼圈滾压工艺	57
十二、錐形滾柱軸承保持器制造工艺	63
十三、低碳鋼電焊條制造工艺	64
第四部分 机具設備革新經驗	66

一、一般机具	66
1. 剪刀机	66
2. 銼刀机	67
二、专用机具	68
1. 輪胎鋼圈多孔鉗床	68
2. 輪胎鋼圈双头車床	68
3. 圓錐滾柱端面磨床	70
4. 圓錐滾柱外圓无心磨床	71
5. 滾压錐形滾柱土机床	73
6. 滾压螺紋机	74
7. 螺帽攻絲机	75
8. 半自动攻絲机	76
9. 車六角螺帽簡易車床	77
三、机床加工胎夹具	78
1. 車制軸头定位盘	78
2. 車制輪轂定位盘	79
3. 制動鼓多刀切削装置	79
4. 电磁盘单刀切削装置	80
5. 車手制動軸細槽装置	80
6. 鋼板軸油咀孔鉗模	81
7. 鋼板吊耳鉗模	82
8. 制動鼓輪胎螺栓孔鉗模	83
四、鍛压机具設備	85
1. 煤气加热炉	85
2. 750 公斤夹板錘	85
3. 彈簧錘	86
4. 土重力錘	87
5. 电制動磁鉄鍛模	90
6. 制動底板鍛模	90
7. 制動底板承推块鍛模、手制動軸鍛模	91
8. 压鋼板吊耳活动母模	92
9. 弯鋼板吊架模具	92

五、挂車部件成型机具.....	93
1.車架縱梁成型机.....	93
2.轉盘圈成型机.....	94
3.鋼板彈簧卷耳成型机.....	96
4.鋼板彈簧弧度成型机.....	97
5.制動蹄成型机.....	97
六、焊接夾具.....	98
1.焊車架和轉盘托架兩用夾具.....	98
2.車架焊接模具.....	100
3.上下轉盘焊接工具.....	101
4.轉盘托架焊接模具.....	101
5.拖架焊接夾具.....	102
6.拖架焊接模具.....	104
7.拖架活节焊接工具.....	104
8.車軸焊接夾具.....	105
9.鋼板彈簧座焊接模具.....	105
10.鋼板彈簧吊架焊接工具.....	106
11.鋼板彈簧吊架焊接模具.....	107
12.鋼板彈簧吊架支撐焊接工具.....	107
13.制動蹄焊接夾具.....	108
14.制動底板承推块焊具.....	109
15.制動底板撐脚焊模.....	110
16.制動底板撐脚焊接質量檢驗器.....	110
七、鑄造机具設備.....	111
1.渾砂机.....	111
2.粉碎机.....	112
3.絞泥机.....	112
4.篩砂机.....	113
5.松砂机.....	114
6.自动加料机.....	114
7.天溶加鎂鉄水包.....	115
八、热处理設備.....	116

1. 热处理反射炉.....	116
2. 鋼板彈簧淬火夹具.....	116
九、木工机具設備	117
1. 摆鋸机.....	117
2. 流动断料鋸.....	118
3. 弧面鉋.....	119
4. 鋸鉋联合开槽机.....	120
5. 开槽机.....	122
6. 开榫机.....	123
7. 多头木鉋床.....	124

第一部分 代用材料的 采用經驗

一、挂鈎橡胶緩冲彈簧

湖北省交通厅漢口汽車修配厂

为了节约貴重的彈簧鋼，我們采用再生胶橡皮彈簧以代替鋼絲彈簧，首先計算原用螺旋鋼絲彈簧的刚度系数 C 。

$$C = \frac{G \times d^4}{64 \times n_0 \left(\frac{D_0}{2} \right)^3}$$

式中： G ——抗剪弹性系数为 8.1×10^5 公斤/厘米²；

d ——鋼絲直径1.2厘米；

D_0 ——螺旋彈簧直径7.0厘米；

n_0 ——工作圈数10（图1）。

代入

$$C = \frac{8.1 \times 10^5 \times 1.2^4}{64 \times 10 \times 3.5^3} = 76 \text{ 公斤/厘米}^2。$$

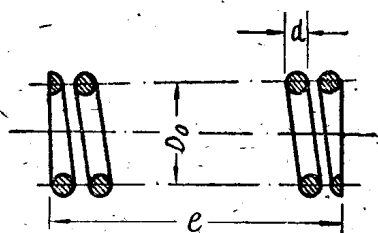


图 1

在目前使用时发现原来的彈簧較軟，我們設計了橡皮彈簧如图2所示。其外圍尚有一保护生鉄套筒。經試驗，作用70公斤的力則壓縮5毫米，裝入

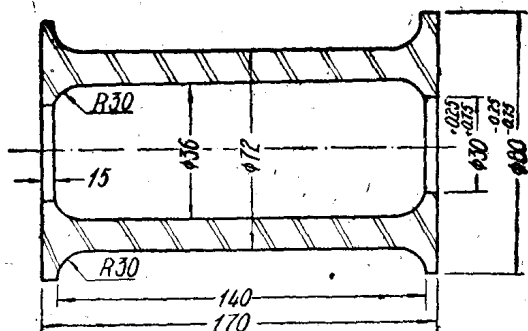


图 2

套筒后，比自由长度压缩30毫米，即预应力达到420公斤，对橡胶压缩为多少毫米，才能充满套筒进行了如下计算：

橡胶弹簧在自由状态时橡胶的体积 $V_{G自}$

外径为80毫米、内径为30毫米圆柱形体积 V_{80-30}

$$\begin{aligned} V_{80-30} &= (S_{80} - S_{30}) l_0 \\ &= (5027 - 707) \times 170 \\ &= 4320 \times 170 \\ &= 734390 \text{ 毫米}^3 \end{aligned}$$

式中： S_{80} ——代表直径为80的圆柱形面积；

S_{30} ——代表直径为30的圆柱形面积；

l_0 ——代表橡胶弹簧处于自由状态时之长度。

外径为80毫米、内径为72毫米、长为140毫米的圆管形体积 $V_{140(80-72)}$

$$\begin{aligned} V_{140(80-72)} &= (S_{80} - S_{72}) \times 140 \\ &= (5027 - 4070) \times 140 \\ &= 957 \times 140 \\ &= 133980 \text{ 毫米}^3 \end{aligned}$$

式中： S_{72} ——代表直径为72的圆柱形面积；

140——为橡胶弹簧工作长度。

外径为36毫米、内径为30毫米、长为140毫米的圆管形体积 $V_{140(36-30)}$

$$\begin{aligned}
 V_{140(86-70)} &= (S_{36} - S_{30}) \times 140 \\
 &= (1017 \times 707) \times 140 \\
 &= 310 \times 140 = 43400 \text{ 毫米}^3.
 \end{aligned}$$

式中, S_{36} ——代表直径为 36 的圆柱形面积。

自由状态时的相对空气隙体积 V_0 :

$$\begin{aligned}
 V_0 &= V_{140(80-72)} + V_{140(86-30)} \\
 &= 133980 + 43400 \\
 &= 177380 \text{ 毫米}^3; \\
 V_{G\text{自}} &= V_{80-30} - V_0 \\
 &= 734390 - 177380 \\
 &= 557010 \text{ 毫米}^3.
 \end{aligned}$$

预压缩后的体积 $V_{\text{预}}$ (即装配后缩小之体积) :

$$\begin{aligned}
 V_{\text{预}} &= (S_{80} - S_{30}) \times 30 \\
 &= 4320 \times 30 \\
 &= 129600 \text{ 毫米}^3.
 \end{aligned}$$

(预压行程 $T = 30$ 毫米)

预压后的相对空气隙体积 $V_{0\text{预}}$:

$$\begin{aligned}
 V_{0\text{预}} &= V_0 - V_{\text{预}} \\
 &= 177380 - 129600 \\
 &= 47780 \text{ 毫米}^3.
 \end{aligned}$$

缓冲体积 $V_{\text{缓}}$ (以缓冲距为 26 毫米计) :

$$\begin{aligned}
 V_{\text{缓}} &= (S_{80} - S_{30}) \times 26 \\
 &= 4320 \times 26 \\
 &= 112320 \text{ 毫米}^3
 \end{aligned}$$

(预定缓冲行程 $b = 26$ 毫米)

橡胶压缩体积 $V_{\text{压}}$ (即达到缓冲 26 毫米工作后橡胶比自由状态时的体积小数值) :

$$\begin{aligned}
 V_{\text{压}} &= V_{\text{缓}} - V_{0\text{预}} = 112320 - 47780 \\
 &= 64540 \text{ 毫米}^3.
 \end{aligned}$$

在橡胶体积不缩小时 (相对自由状态时橡胶之体积) 所具有的缓冲行程 $T_{\text{自}}$:

$$\begin{aligned}
 T_{\text{自}} &= V_{0\text{预}} \div (S_{80} - S_{30}) = 47780 \div (5027 - 707) \\
 &= 47780 \div 4320 = 11 \text{ 毫米}.
 \end{aligned}$$

二、鋼、木混合結構彈簧

江西省交通厅

試 制 經 过

(1) 采用鋼、木板結構彈簧的前提:

1. 車架和轉盤托架本身結構不能改变, 以便将来換裝合金鋼板彈簧时, 免除人工和原材料的浪費, 所以不能采用兩付或三付木板彈簧并排安裝的結構, 仅能采用单付鋼木結構彈簧懸挂裝置; 但允許在換用合金鋼板彈簧懸挂时縮短“U”形螺栓。

2. 挂車載重量尽可能不减。

(2) 第一批試制和使用情况:

1. 試制的主导思想是: 鋼、木板結構彈簧懸挂代用的時間不长, 尽可能少用鋼板, 在換用合金鋼板彈簧时“U”形螺栓不縮短, 允許稍減載, 所以第一批采用鋼板卷制鋼板肖軸孔, 省去扭力拉杆裝置。

2. 木板的制造工艺路綫:

1) 制片: 为了不切断木紋, 由木工制作合乎圖紙規格尺寸的平直木板片, 并鉗中心螺釘孔。

2) 热定形: 用两片預弯成弧度(弧度比鋼板大)的鋼板, 夾着2~3片木板, 再用中心螺釘擰紧, 使木板和鋼板成同一弧度, 然后放入廢机油煮1小时許(溫度沒有測定, 不要把木板煮焦即可)取出冷却后, 放松中心螺釘即成所要求的弧度。

3. 裝車試用情况:

这种鋼、木板結構彈簧懸挂共裝了10輛挂車, 空載时拱度 $f=25\sim35$ 毫米, 第一次裝貨3吨后 $f=-10\sim-15$ 毫米, 发现彈性过軟現象。沒有減載繼續行駛1000~1500公里后 $f=-40\sim-50$ 毫米, 有的第一片鋼板折斷, 有的底下一片鋼板接近軸緣处折斷, 木板沒有彈性, 兩端向下垂, 所以这种結構彈簧空車时彈性較好, 但重車时剛性不足不能采用。

(3) 第二批試制和使用情况:

1. 試制的主导思想是: “根据第一批試制发现过軟現象, 可能因上面仅第一片采用鋼板, 同时鋼板肖軸孔沒有第二片卷夾保护, 过于单薄; 当第

一片折断时，容易发生危险，所以上面第一、第二片采用钢板，底面原采用一片钢板，托力不足，致钢板折断和木板下垂，故采用二片钢板，以增加承托力。另因运输任务紧张，载重量不能减少。又考虑到用全合金钢板时，共計高度为 115 毫米，現上下共采用 4 片钢板，計 40 毫米，尚缺 75 毫米钢板，估計用 150 毫米木板代替即可。故采用①每片厚 15 毫米的木板，共 11 片；②每片厚 18 毫米的木板共 9 片，分別裝在上下各两片钢板之間，这两种結構同时試驗，第一种結構如图 3 所示。

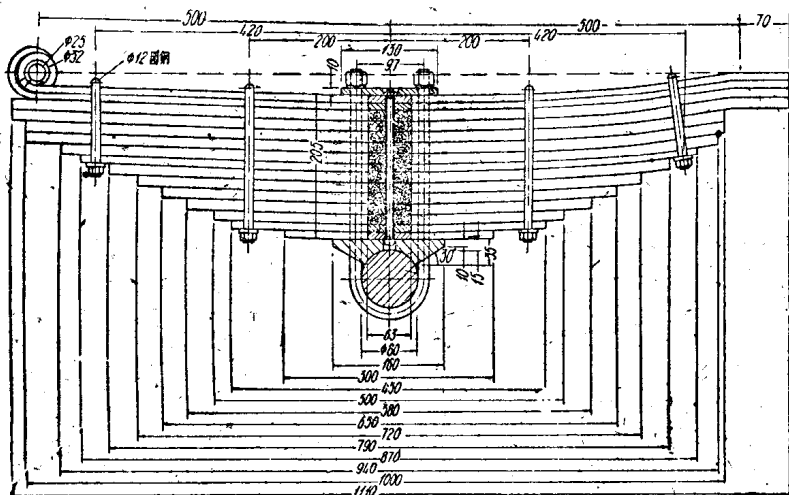


图 3

2. 木板的制作工艺与上同，唯发现 18 毫米木板在热定形时有些困难，并发生折断现象。

3. 装車試用情况：

这两种結構同样滿足挂車承載 $3\frac{1}{2}$ 吨的要求，重載时 $f = -(10 \sim 15)$ 毫米，长期使用后，重載时 $f = 0$ 毫米。唯空載时，刚性过大；有振跳现象。

第二种結構刚性更大，故最后决定采用如图 4 所示的鋼木板結構彈簧悬挂，至今已装車 55 輛，投入运输。

使用中發現的問題和改进意見

(1) 鋼木板用 $\phi 3/8''$ U 形螺栓作为卡子予以紧固，鋼板振动时，沒有活动量，所以卡子有时发生折断。

(2) 卡子有时会向两端滑动，失去作用。

(4)改进意见:在中間减少一片木板,換用鋼板,鋼板卡子用扁鋼制造,就鉚在鋼板上,以定位置。其結構型式与一般鋼板卡子一样,如图4所示。

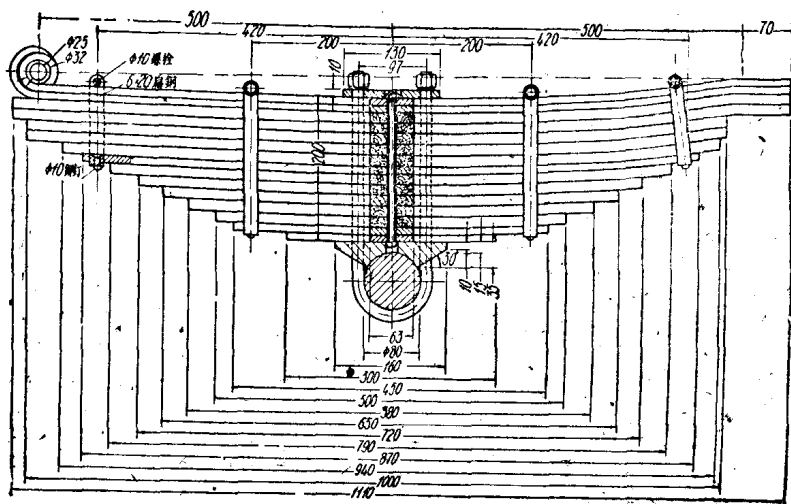


图 4

經 濟 效 果

采用全钢板弹簧，每付需钢40公斤，采用钢、木板弹簧每付用钢16公斤，改进后估计用钢20公斤，这样每辆挂车可节约钢材80公斤，同时可减轻挂车自重50公斤。

第二部分 可鍛鑄鐵部件

制造經驗

一、白心可鍛鑄鐵輪胎鋼圈

湖北省交通厅公路运输局武昌汽車修理厂

武昌汽車修理厂从1958年第四季度开始制造可鍛鑄鐵鋼圈，至1960年已有一年多的時間。所生产的鋼圈，在实际使用中，一般反映还是好的，其生产的第一个鋼圈，从1958年11月分用于客車上使用，至1959年10月份統計，已行駛5万多公里，經過检查，沒有损坏之处，其余大部分鋼圈均在挂車上使用，也沒有损坏現象。現将生产过程簡述如下：

(一) 配 料

在配料方面，由于使用的原材料来源不一，所以配料方法也略有变更，但重要的原則是应使其化学成分合乎或接近可鍛鑄鐵所要求的化学成分。我厂在初期制造中，系按“黑心”法制造，要求化学成分为：

碳2.2~2.9%； 硅0.8~1.4%；
錳0.3~0.5%； 硫0.05~0.15%；
磷 $\leq$ 0.2%。

我厂由于設備和技术能力限制，更因材料是零星要來，沒有經常进行化驗，現行配料方法是：废鋼40~47%，白口鐵60~53%。

目前制造按“白心”方法处理，所用的白口鐵系由各处收来的土白口鐵（包括回炉鐵），废鋼性質不限，但最好不使用廢合金鋼，特別不应使用含有鉻的废鋼，如汽車废齿輪等（含鉻量即使很少，也将大大地延长退火時間，甚至几倍）。

(二) 造 型

型砂采用武汉地区鑄工厂所用紅砂，未另进行化驗。

在造型方面，我們是采用三节圓型砂箱离地造型，为了使砂型更好的通气，除多扎气孔外，好砂芯內做成空的，用一个外浇口，三个內浇口，两个冒口，具体的砂型和浇口型状如图 5、6 所示。



图 5

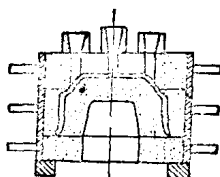


图 6

(三) 熔化与澆注

我們所采用的熔化設備很簡單，熔鉄炉采用內径500毫米的小型三节炉，沒有前炉，为了便于熔化白口鉄，所以主风口至炉底的距离比較小，这样可以减少鉄水炉內的吸碳量。所用碳是預先經過处理的，即先把焦炭浸入石灰浆內，随即提起，使焦炭的表面有0.5~0.7毫米的石灰，晒一日再用，这样作可以减少鉄水在炉內的吸碳量，保証熔得白口鉄。同时石灰本身又有除硫的作用。在开炉前把金属料按比例配好，开炉过程中加料的順序是焦炭—石灰石—废鋼—白口鉄。

由于熔炉較小，焦炭又多是土焦，且多为小块，所以所采用的焦炭比为3 : 1。石灰石占金属料重的5%，每批加入金属共重30公斤，一般开炉45分鐘以后，便可以澆注。我們所控制的澆注溫度主要在 138°C 以上，过低則不能澆注鋼圈。为了减少鉄水內部的含硫量，在出鉄水之前，先在鉄水包內放入0.5~1%的碳酸鈉。另外为增加鉄水的流动性和去气，所以还在包內放入0.3~0.5%的冰晶石粉。

为了使鉄水內不含有雜質，在放出鉄水后，要把包內的雜質全部冲除，才能澆注。

(四) 裝箱和退火的掌握

制造可鍛鑄鉄鋼圈最重要的就是退火問題，我們所用的退火溫度与時間，如图 7 所示。

为了防止鋼圈在退火中的氧化，我們采用裝箱退火方法，每一个退火箱中装三个鋼圈，在一个鋼圈下面用耐火砖垫平，以防在高溫中鋼圈产生变形

現象，并在退火箱中放滿氧化鐵粉，裝箱的方法如图 8 所示。

在与鋼圈退火同时，在退火炉內放有小退火箱，內裝与鋼圈材料和厚度一样的試片，以便在退火过程中取出观看內部的变化情况，以决定高温和低温各阶段的保温時間。

我們所用的退火炉为固体燃料反射炉，燃料为普通烟煤，低温停止加温后便把炉門打开，加速里面的冷却，以便取出即时加工和縮短退火的間隔時間。

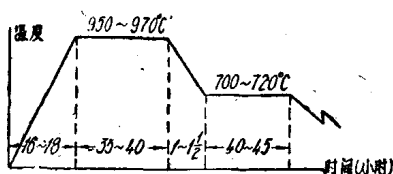


图 7

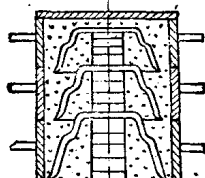


图 8

二、黑心可鍛鑄鉄輪胎鋼圈

江苏省交通厅

我省在1959年的挂車生产任务中，对挂車的輪胎鋼圈、輪轂、轉盘軸套等等主件，在貫徹“以鑄代鍛、以鉄代鋼”的方針下，要求广泛采用可鍛鑄鉄，以節約鋼材，这项鑄造任务由揚州汽車修配厂承担。厂內对可鍛鑄鉄尚缺乏經驗，浇注能力和工艺设备也很薄弱。在党的总路綫光輝照耀下和繼續跃进的鼓舞下，又得到交通部在昆明召开現場會議的促进和启发，以政治挂帅、思想領先、反右傾及鼓干劲为动力，大胆設想，多方取經学习，猛破技术上的三关（型砂造型、熔化浇鑄及退火工艺），大鬧技术革命和技术革新，大搞专用机具设备，經半年左右的曲折奋斗，才初步熟練了浇注工艺和扩大了浇注能力，进行成批生产。也深深体会到从試制成功到能够正常地成批生产中間，必需有一个坚韧奋斗的过程。

在1959年完成的挂車中，采用可鍛鑄鉄部件已有12个品种，在每輛2—汽挂—3.5型挂車上的鑄件重量已达414公斤（淨重），占該型挂車鋼鉄件总重的48%左右，为国家節約了大量鋼材。生产的鋼圈每只毛重36公斤，淨重34.5公斤；边圈毛重7公斤，淨重6.5公斤，鋼圈断面最薄处为6.5毫米，輪

軋表面不加工（如遇變形加大情況，略加切削修正），成品率為80%左右。生產成品質量尚符合要求，從1959年8月份起陸續應用迄今，尚無其他反映。茲把50S型輪胎鋼圈製造上的經驗介紹如下：

（一）解決或改善的幾個關鍵性問題

（1）邊緣裂紋：

在試制過程中，遇到鋼圈下邊緣口（見圖9）多數發生裂紋，經有關人員研究可能發生裂紋的原因是：

1. 下邊緣口圓角太小（如圖9），斷面厚度過薄，且厚薄不均；

2. 砂箱上支撐板太高；

3. 澆注溫度欠高。

根據這三種情況立即改進，在保持正常澆注溫度的情況下，分別澆試；主要是由於第一個原因所引起的。

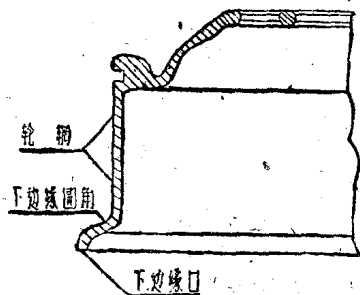


圖 9

（2）皮下氣孔：

鑄件經熱處理後，發現輪軋（如圖9）表面有細孔，孔深1~2毫米，孔径0.5~1毫米，這氣孔是夾在鐵水中不及逸出，因之存留在鑄件表皮以下；在熱處理以後，表面有一層氧化鐵剝落，便出現了皮下氣孔。探討其原因：

1. 鋼圈的斷面較薄，表面積較大，鐵水澆注後散熱快；

2. 型砂偏濕增加了氣體來源；

3. 透氣性差，致鐵水冷卻時間與散發氣體的速度不能適應。

結合以上三點原因，採取了以下措施獲得解決：

1. 保證鐵水澆注溫度在1380°~1400°C；

2. 嚴格掌握型砂的物理性能，要求透氣率>120，含水量4~5.5%。濕強度0.35~0.5公斤/平方厘米。

3. 掌握和注意造型上的一些操作：

1) 搗砂要輕重均勻而全面，要搗得實，但不可過緊；

2) 分型面僅用木尺刮平，不要用刮刀壓修，以免修低和壓實，致影響鑄件規定尺寸，產生披鋒和影響透氣性。砂型盡量做到不修和少修；

3) 合型後，在蓋箱上每隔50毫米左右用 $\phi 6 \sim 8$ 毫米的尖頭鐵釘打通氣孔一只。

4. 掌握和注意浇注上的一些操作：

1) 鉄水包必須烘干烤热，当鉄水注入空包后，如发现火花跳跃現象，說明包子尚未干透或烤得不够热，这一包热水宁可不浇，以免出废品。

2) 鉄水包的出口和鑄件浇口的距离应在50~150毫米之間；

3) 浇注速度应按“慢→快→慢”的方法进行，并严格防止浇注中断流，以免空气带入，每只浇注时间为12~16秒。自出鉄到浇好的时间，一般为30秒鐘。

解决皮下气孔的措施，主要还是①、②兩項；③、④兩項則是在成批生产中摸索得到的点滴經驗，都是与鉄水温度或气孔故障有关的重要操作。

(3) 采用小出鉄口口径，以改善打开和封閉鉄口的操作；用小包浇注，减少液温散失：

生产过程中出去学习后，改小了冲天炉出鉄口口径（現用 $\phi 14$ 毫米）；用 $\phi 10$ 鉄心的坭塞便可輕輕地插入鉄口堵住，打开时拔出鉄心坭塞便可出鉄，既保証出鉄口正常出鉄和不受损伤；还大大改善了操作工人的劳动强度，避免一般冲天炉出鉄时，常能遇見因鉄水不及盛接而傾溢四周的現象。此外还加了一只备用出鉄口供必要时用。

同时改用小包浇注。开始試制时是用四人扛抬150公斤的包子；一包浇2只鋼圈或若干只边圈；后来浇小件如边圈，使用10公斤包子以一人操作，中小件如鋼圈用50公斤的二人抬包，均为一包浇一只，在浇注中比过去用150公斤包子时显得輕松灵活，浇注速度也易掌握，且保持了鉄水浇注时的温度；因为，温度是制造可鍛鑄鉄鑄件的首要因素。

(4) 縮短退火時間及改善鋼圈变形的問題：

过去的可鍛鑄鉄鑄件是照白心可鍛鑄鉄的热处理方法填充氧化鉄及石英砂各半进行的，因此退火時間只能保持在90小时左右。以后发现退火后的鑄件中有的是黑心断面，因此进行研究，經過配料和热处理工艺上的試驗摸索，用經驗和成份化验相結合的方法，得以掌握和获得尚稳定的黑心可鍛鑄鉄的成份，因此，把退火時間縮短到50~60小时，也不需任何填料。我們体会到黑心可鍛鑄鉄对硅的含量比白心要高，伸縮量亦較狹，一般在1~1.4%为合适，含碳量在2.80~3.10%之間，同时对硅碳当量也有一定的限制，故只要掌握鑄件成分在黑心可鍛鑄鉄范围以內，按黑心可鍛鑄鉄热处理规范进行退火，定可获得合乎要求的鑄品。因此在鑄品成分未稳定以前对炉料的化验与配料工作甚为重要。我們的炉温控制如图10所示。

装箱是用迭装形式，上下鋼圈有互相压到之处，因此发生热处理后变形