

第一机械工业部六局技术处編

**汽車、拖拉机、內燃机鎳鉻合金鋼的
代用經驗資料汇编**

內部資料
注意保存



机械工业出版社

汽車、拖拉机、內燃机鎳鉻合金鋼的 代用經驗資料汇编

第一机械工业部六局技术处編



机械工业出版社

1959

NO. 内271

1959年8月第一版 1959年8月第一版第一次印刷

787×1092 $\frac{1}{16}$ 字数 494 千字 印张 $20\frac{1}{4}$ 001— 700 册

机械工业出版社(北京阜成门外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷

北京市书刊出版业营业许可证出字第 008 号

定价(10) 2.60 元

序 言

近年来，特别是今年以来，以节约镍铬为中心的材料代用工作取得了很大的成绩。这些工作不但降低了产品成本，保证了生产大跃进对合金钢的需要，而且也在创造、试验、生产和使用新钢种方面取得了很大的进展，为建立我国自己的合金钢系统提供了经验。我国矿产资源极为丰富，可以满足我国成为强大工业国的要求，但是到目前为止发现的镍和铬（特别是镍）是较少的。过去我们使用的合金钢却大部分是镍铬钢，这就造成一方面我国富产元素不能充分发挥作用，另一方面镍铬又远不能满足需要的局面。因此，建立符合我国资源情况的合金钢系统就是一件具有长远影响、意义重大的工作。钢材代用是建立合金钢系统的一部分工作，它决不是一件临时的、[凑合一下]的事。需要经常使材料使用得更经济、更合理、更适应产品的要求。

第一机械工业部机械制造与工艺科学研究所、上海材料研究所和第六局等单位于1958年11月26~29日在上海召开了汽车、拖拉机、内燃机镍铬钢代用经验交流会议。这个会议以镍铬钢代用为主要内容，同时也交流了其它方面的材料代用经验。会议认为今后要进一步地破除迷信、发动群众使材料代用工作更快、更广泛地开展。为了推广已有的经验，现将会议的部分资料彙编成册，以便于大家参考。

会上制订了汽车、拖拉机、内燃机主要镍铬钢零件代用方案，这个方案将有助于各厂对代用材料的选择，同时也希望各单位将执行情况和意见随时寄第一机械工业部六局，以便使这方案更趋完善。

球墨铸铁在汽车、拖拉机、内燃机上已广泛应用，得到了很好的效果，很多重要零件用球墨铸铁代钢后显著的提高了生产效率、降低了成本、节约了材料，并且提高了使用性能、增长了寿命。今后还应进一步大力推广球墨铸铁。

硼钢是一类比较新的钢种，从已有的试验和使用经验看来，它有很大的优点：在钢中加入很少量的硼，就可大大提高其淬透性和机械性能。在锰钢系统中加硼，可以代替很大一部分铬钢和镍铬钢，因此硼钢很有发展前途。目前我们对硼钢经验还不多，需要进行更多的试验和使用，以取得更多的经验。

低合金高强度钢只用很少的一般合金元素就使性能大为提高，用它来代替普通碳素钢板可以节约钢材约1/3。第一汽车厂等单位使用情况良好。这种钢今后应予推广。

在过去的研究协调方案中，锰钼钢是一个重点，因此这次锰钼钢的资料较多。已有的经验证明，锰钼钢具有良好的性能，但钼很贵，它在世界上是较少的元素，因此锰钼钢应主要用于代替含镍的、要求较高的钢种，而不宜用来代替一般铬钢。

汽车、拖拉机工业中设备用的耐热钢数量很大，过去需用大量的镍和铬。这次会议由于时间限制，对此未作研究，但认为这问题是很重要的，第一拖拉机厂对耐热钢中节约镍已取得了一些很好的经验，在这文集中也介绍出来。

第一机械工业部六局技术处

目 录

序 言	(3
1. 汽車、拖拉机、內燃机專业主要鎳鉻鋼零件代用方案	(5
2. 檢查我厂一年多来節約鎳鉻的成績努力爭取进一步降低鎳鉻耗量	…第一汽車制造厂(8
3. 我厂一年来鎳鉻鋼和鎳鉻鑄鉄節約情况	…第一拖拉机制造厂(24
4. 20XH3A 代用試驗报告	…第一拖拉机制造厂(28
5. 硼鋼研究的初步总结	…中国科学院冶金陶瓷研究所(46
6. 渗碳鋼20MoMnB 初步試驗数据参考資料	…鋼鉄研究院汽車研究所(57
7. 40XP, 40ГР, 40ГФР, 40ГТР四种調質合金結構鋼的性能試驗初步报告	…鋼鉄研究院汽車研究所(60
8. 几种渗碳級鎳鉻鋼的代用研究报告	…机械工艺院(65
9. 中碳鎳鉻鋼 (40XH) 的代用研究及几种实物的試驗报告	…机械工艺院(83
10. 40ГМ、40ГМР、40СГМ三种調質合金鋼結構的性能試驗报告	…鋼鉄研究院汽車研究所(100
11. NE8124 錳鉬鋼制造汽車变速齿輪試驗总结	…綦江汽車配件厂(106
12. 錳鉬鋼 NE 8339 制造汽車轉向节試驗报告	…綦江汽車配件厂(119
13. 錳鉬鋼 NE 8024 試制汽車变速齿輪試驗报告	…綦江汽車配件厂(126
14. 40Л代40Лс和40Л鋼制造汽車变速主軸的試驗报告	…綦江汽車配件厂(132
15. 中碳錳鉬鋼 (40ГМ) 性能研究	…机械工艺院材料研究所(135
16. 40錳鉬鋼焊接性能研究	…机械工艺院材料研究所(152
17. 40ГФ鋼	…第一机械工业部情报研究所(161
18. 排气閥鋼的代用及工作溫度的測定	…机械工艺院材料研究所(163
19. 球墨鑄鉄高溫性能的測定	…机械工艺院材料研究所(169
20. 柴油机零件以鉄代鋼的試驗介紹	…无錫柴油机厂(173
21. 柴油机連杆螺釘鋼材代用总结报告	…上海柴油机厂等(178
22. 35СГ代40 X 鋼制造汽車变速主軸和轉向节的試驗报告	…綦江汽車配件厂(186
23. 孔歇尔教授关于低合金鋼及合金結構鋼的报告	…(189
24. St52 高强度結構鋼試制报导	…上海鋼鉄公司(193
25. 低合金高强度船用鋼板初步研究报告	…机械工艺院材料研究所(203
26. 滾珠軸承代用鋼的研究	…交通大学(225
27. 鉻鉛耐热鋼 (Wither m 20) 試制总结	…第一拖拉机厂(244
28. 耐热鑄鉄試驗总结	…第一汽車制造厂(257
29. 鉻錳氮耐热耐酸鋼研究总结	…撫順鋼厂(267
30. 高錳代鎳不銹鋼 18Mn 試制报导	…上海鋼鉄公司(286
31. 調質鋼的快速热处理研究初步报告	…材料研究所(290
32. 彈簧鋼高溫回火	…材料研究所(293
33. 用低碳鋼鍍鉻代替合金鋼	…(296
34. 渗硫	…材料研究所(303
35. 低碳鎮靜鋼与沸騰鋼的比較試驗	…太原重型机器厂(316

1 汽車、拖拉机、內燃机專业主要鎳鉻鋼零件代用方案

为了提前完成 12 年科学规划中关于結合我国資源情况建立中国合金鋼系統工作，在第一机械部和冶金部的领导下，今年分別召开了 11 个專业用鋼系統會議，汽車、拖拉机、內燃机專业用鋼系統會議于 7 月在長春召开，会上拟訂了一个用鋼系統草案。11 月在上海召开的汽車、拖拉机、內燃机鎳鉻鋼代用經驗交流會議。在这个基础上又更广泛地总结了經驗、制訂了这个主要鎳鉻鋼零件代用方案。为了便于机械工厂使用，在格式上采用按零件分而不是按鋼号排的。推荐鋼号大部是根据已試驗成功的鋼号选择的，每个零件有几个推荐鋼号是为了照顧产品要求的不同可以进行选择，其次序基本上是由較便宜的鋼到較貴的鋼。

讀者对此方案的意見和使用情况希随时寄第一机械部六局，以便进行必要的修改和补充。

序号	零件名称	原用鋼号		試驗成功的鋼号			正在試驗或准备試驗的鋼号			推荐鋼号		备 注
		鋼 号	热处理	鋼 号	热处理	試驗單位	鋼 号	热处理	試驗單位	鋼 号	热处理	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	活塞背	20 20Г 15X 20XH 12XH3A	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	20 45	滲碳 高頻	南汽 一汽	球墨鑄鉄	正火	无柴	20 45	滲碳 高頻	
2	連杆	40 45	調質 調質	球墨鑄鉄	正火	无柴				球墨鑄鉄 45	正火 調質	尽可能采用球墨鑄鉄
3	进气閥	40X 37XC 40XH 40XHM X9C2	調質 調質 調質 調質 調質	球墨鑄鉄 40 35CГ	正火 調質 調質	无柴 上柴				球墨鑄鉄 40 35CГ	正火 調質 調質	尽可能采用球墨鑄鉄
4	排气閥	X9C2 X10C2M	調質 調質	球墨鑄鉄 35/45 45SiCr16	正火 滲鋁 調質	无柴 上柴				球墨鑄鉄 45 45SiCr16 X9C2	正火 滲鋁 調質 調質	工作温度在 450°C 以下采用球墨鑄鉄 X9C2仅用在高級汽車上
5	連杆螺栓	20X2H4A 40X 40XH 35XM 40XHM	滲碳 調質 調質 調質 調質	45 35Г2 35CГ 40ГМ	調質 調質 調質 調質	求新 一汽 上柴 新中	40ГP	調質		45 35Г2 35CГ	調質 調質 調質	
6	气門頂杆	10 20 15X 20X 45	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 高頻	冷激鑄鉄			20Г2 (20ГP)	滲碳	一汽	球墨鑄鉄 冷激鑄鉄 20 45 20Г2 (20ГP)	正火 滲碳 高頻 滲碳	
7	曲 軸	45 40X	高頻或 調質 調質	球墨鑄鉄	正火	无柴 南汽				球墨鑄鉄 45	正火 高頻	尽可能采用球墨鑄鉄
8	气門彈簧	65Г 60C2 50XГ 50XΦA 50XMA	調質 調質 調質 調質 調質							60 65Г OBC	調質 調質或 等温淬 火 調質	OBC相当于70鋼

(續)

序号	零件名称	原用鋼号		試驗成功的鋼号			正在試驗或准备試驗的鋼号			推荐鋼号		备 注
		鋼 号	热处理	鋼 号	热处理	試驗單位	鋼 号	热处理	試驗單位	鋼 号	热处理	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	变速箱齒輪	20X 22XΓT 20XH 20XM 15HMA 18XHB 45 40X 12XH3	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 調質 調質 滲碳	球墨鑄鐵 20XΓMΦP 18XΓM 25Mn ₂ Mo	正火 滲碳 滲碳 滲碳	无柴一拖 滲碳 滲碳 滲碳	球墨鑄鐵 20Γ2 (20ΓP) 20ΓTP 20ΓΦP 40X	正火 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	一汽 一拖 一拖 一拖 一拖 一拖	球墨鑄鐵 20CΓΦP 25Mn ₂ Mo 20ΓMP 20X 22XΓT 18XΓM	正火 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	22XΓT 及 18XΓM 專用在越野車上
10	变速箱第二軸	20XM 20XH 40X 40XH 33XC 30XMA	滲碳 滲碳 調質 調質 調質 調質	20ΓM 25Mn ₂ Mo 35 35Γ2 35CΓ 40ΓM	滲碳 滲碳 調質 調質 調質 調質	滲碳 滲碳 調質 調質 調質 調質	20Γ2 (20ΓP) 40ΓP 40CΓP 42MnV7	滲碳 調質 調質 調質 調質 調質		35 40Γ2 40ΓP 35CΓ 40CΓP 20X	滲碳 調質 調質 調質 調質 調質	
11	凸輪軸	20 20XH 40 45	滲碳 滲碳 高頻 高頻	球墨鑄鐵	正火	无柴南汽	冷激鑄鐵			球墨鑄鐵 20 40	正火 滲碳 高頻	尽可能采用球墨鑄鐵
12	油咀噴油頭套筒	IIIX15 18XHBA	淬火 滲碳				碳鋼	鍍鉻		IIIX15	淬火	
13	水泵軸	20 40X 45	滲碳 調質 高頻	35Γ2	調質	一汽	45	鍍鉻		球墨鑄鐵 20 35Γ2	正火 滲碳 調質	
14	密封环	IIIX15	淬火				65Γ	調質	一拖			
15	后桥齒輪	22XΓT 20XH 12XH3 20XH3	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	25Mn ₂ Mo	滲碳	滲碳 滲碳	20ΓTP 20ΓΦP 20ΓMP	滲碳 滲碳 滲碳	滲碳 滲碳 滲碳	25Mn ₂ Mo 22XΓT 20XΓMΦ _甲	滲碳 滲碳 滲碳	20XΓMΦ 用在高級机件上
16	半 軸	40 40X 40XH 35XM 38ΓM 45	調質 調質 調質 調質 調質 高頻	40ΓM	調質	滲碳 滲碳	40Γ2 40ΓP 40ΓTP 40ΓΦP 40CΓP	調質 調質 調質 調質 調質	成拖 一拖 一拖 一拖 一拖	40 45Γ2 40ΓP 42MnV7	調質 調質 調質 調質	
17	十字軸—方向节	22XΓT	滲碳				20Γ2 20ΓP	滲碳		20 22XΓT	滲碳 滲碳	万向节可用橡皮制造
18	十字軸—差速器	15X 22XΓT	滲碳 滲碳	20Γ2 45	滲碳 表面 淬火	一汽				20 45 20Γ2	滲碳 表面 淬火 滲碳	
19	轉向节(羊角)	40X 40XH 35XM	調質 調質 調質	45Γ2 40ΓM	調質 調質	滲碳 滲碳	40ΓM 40ΓMP 40ΓTP 40ΓΦP 40ΓP	調質 調質 調質 調質 調質	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	35CΓ 45Γ2 40X	調質 調質 調質	35CΓ 用于2.5吨以下載重汽車。40X 用于大型車上
20	半軸套管	40X 35XM	熱軋 調質	40 45Γ2	調質 調質	一汽				球鐵 40 45Γ2	調質 熱軋	
21	左右轉向节臂	30X 40X	調質 調質	45Γ2	調質	一汽	40	調質		45Γ2 40ΓP	調質 調質	

(續)

序号	零件名称	原用鋼号		試驗成功的鋼号			正在試驗或准备試驗的鋼号			推荐鋼号		备 注
		鋼 号	热处理	鋼 号	热处理	試驗單位	鋼 号	热处理	試驗單位	鋼 号	热处理	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
22	轉向节臂	40 X	調質	45 Γ 2	調質	一汽				40 45 Γ 2	調質 調質	
23	轉向节主臂 (大王臂)	22XΓT	滲碳	45 20 Γ 2	高頻 滲碳	一汽				20 45 20 Γ 2	滲碳 高頻 滲碳	
24	球头臂	20XH 18XM 12XH3	滲碳 滲碳 滲碳	25Mn ₂ Mo 18XΓT	滲碳 滲碳	葉汽 一汽	45 Γ 2 45 40	高頻 高頻 局部 淬火	一汽 上貨	20ΓP 25Mn ₂ Mo 20 X 22XΓT	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	22XΓT采用在高級品上
25	轉向蜗杆	20 15 X 20 X 40 X 30XH3	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳 調質				20ΓTP 20ΓP 45 Γ 2 42MnV7 40ΓTP	滲碳 滲碳 氮化 氮化	一汽	20 20 Γ 2 22XΓT 40 X	滲碳 滲碳 滲碳 氮化	} 用于輕型車 } 用于重型車
26	轉向滾輪	20 15 X 20 X 12XH3	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	22XΓT	滲碳	一汽				20 20 Γ 2 20ΓP 22XΓT	滲碳 滲碳 滲碳 滲碳	
27	轉方滾輪軸	15 X	滲碳							45 20ΓP	高頻 滲碳	
28	減震四臂	40 X	調質	45	調質	一汽				45 20ΓP	高頻 調質	
29	楔形臂	12XH3	滲碳	20 X	滲碳	一汽				20 20 Γ 2	滲碳 滲碳	
30	花鍵軸	30XΓH 30CΓM 40 X	調質 調質 調質	45 Γ 2	調質	一汽				40 45 Γ 2 40ΓP	調質 調質 調質	
31	起动机曲軸齒輪	40 X	調質	45 Γ 2	調質	一拖				45 Γ 2 40ΓP	調質 調質	
32	曲柄臂	20 X 45	滲碳 高頻	20 Γ	滲碳	一拖				45 20 Γ	高頻 滲碳	
33	拔叉座	18XΓT 20 Γ	滲碳 氮化	20CΓΦP	滲碳	一拖				45 20 Γ	調質 滲碳 或氮化	
34	柱塞套	XBI HIX15		45	鉻硬 鉻	一拖						
35	調速內軸噴霧器外層	18XIB 45	滲碳 高頻	20XΓMΦP	滲碳	一拖						
36	前 梁	45	鑄鋼				球 鉄	正火	南汽			
37	轉向臂軸	40 X	調質							35CΓ 45 Γ 2	調質 調質	
38	气門座	50XH	調質							球 鉄	正火	

注: 1. 上述各項零件用在 5 吨以下載重汽車, 各种拖拉机以及 500 馬力, 1200 轉/分以下的柴油机上。

2. 22XΓT 与 30XΓT 可以互換通用。

2 檢查我廠一年多來節約鎳鉻的成績 努力爭取進一步降低鎳鉻耗量

第一汽車製造廠

我國鎳鉻礦藏發現尚少，但我國現用的鋼號系採用蘇聯的合金鋼系統，蘇聯是盛產鎳鉻的國家，因此合金鋼系統建立在鎳鉻基礎上。在我國建設初期，用鋼數量不大，採用蘇聯鋼號，便能迅速接受蘇聯的全套技術，對我國建設完全有利，但在生產大量發展以後，鋼號與資源不相適應的矛盾便十分突出，有必要建立適應我國資源的合金鋼系統。這個問題在汽車工業上也有突出的表現。我廠解放牌汽車完全採用蘇聯設計，大量消耗鎳鉻，明年產量即可能增至8萬輛，如繼續耗用鎳鉻，將成為國家的極大的負擔。

我廠生產的解放牌汽車，有許多零件是用合金鋼製造的，在合金鋼中含鉻的合金鋼占61.32%，含鎳的合金鋼占1.5%；此外，還有含鎳鉻成份比較高的鐵鑄件。因此，每生產一輛解放牌汽車，就要用鎳3.0682公斤，鉻5.3323公斤，如果按年產8萬輛汽車計算，一年就要用鎳245.5噸，鉻427.6噸。

在設備構件和工模具製造上，鎳鉻的消耗量也很大，其中用於爐子及抗酸設備構件的鎳就有36噸，鉻也有30噸；用於工模具的鎳有2.3噸，鉻38.8噸。此外，在機修方面，也用相當數量的鎳和鉻。

從以上這些數字可以看出，我廠是一個大量耗用鎳鉻的工廠，但是目前我國鎳鉻的來源全部依靠進口，由於國家工業化進展迅速，合金鋼產量及其他需用鎳鉻的項目日益增加，如果我們不設法尋找代用材料，大量節約鎳鉻，就會和國家資源脫節，影響汽車工業的發展。為此，我廠自1956年以來就在部、局的指示和支持下，大力研究鎳鉻的代用問題，積極利用國家現有資源，代替目前還感缺乏的鎳鉻。

鎳鉻鋼鐵的代用問題，從一個工廠來看，它既關係到產品數量的能否增加，質量的能否保證，又關係到產品成本能否降低。從國家長遠利益來看，它也關係着根據國家資源建立起自己的合金鋼鐵系統的問題。因此代用鎳鉻，節約鎳鉻不僅僅是消極的代用和節約問題，它更積極的意義是建立自己獨立的用鋼鐵體系問題。

我廠是一個大量流水生產，而耗用鎳鉻又是很多的工廠，因此，在節約鎳鉻的鬥爭中，有責任響應國家號召千方百計的節約鎳鉻的消耗，全廠職工對於節約鎳鉻的重大政治經濟意義是充分了解的，自從國家56年四季度通知節約用鎳，57年一季度通知節約用鉻後，我廠就積極開展了各種試驗活動，並召開會議傳達57年8月節約鎳鉻會議的精神。由於大家思想一致，經常檢查總結，尋找新的方向，經過一年多的努力，全廠許多職工貢獻了自己的智慧和力量，已取得了一定成績，例如在汽車本身，鎳的消耗已可節約99.4%，接近完全取消用鎳，便是一個很大收穫。

但迄今還有許多方面解決的不够滿意，例如在耐熱鋼及熱鍛模方面，仍待繼續努力，現將我廠消耗鎳鉻的情況，節約方法、效果及今後努力方向作簡單的敘述，希望兄弟廠多多給我們幫助和指正。

一、鎳鉻消耗的四个方面

我厂镍铬消耗在四个方面:

1. 汽车零件的制造上。
2. 炉子及抗酸设备的构件上 (动力设备维修)。
3. 机械设备的构件上 (机械设备维修)。
4. 工夹模具上。

在这四方面中, 以汽车制造耗用最大, 其次为炉子及工具制造, 耗用量最小的是机修方面。

二、汽车零件消耗镍铬的情况及其节约问题

A. 镍 资本主义国家传统地应用镍铬钢及镍铬合金铸铁制造主要汽车零件, 由于全世界镍的供应情况紧张, 各国都努力减少用镍, 因此每辆汽车的用镍量, 总的趋势是在下降, 例如美国及加拿大每生产一辆小轿车的用镍量在1927年为0.91公斤, 以后大体上逐年下降, 至1954年降至0.27公斤。在载重汽车方面, 近二十多年来用镍量呈波动状态, 战时下降, 平时上升, 最高消耗在1946及1948年, 即第二次世界大战刚结束时, 每车耗量是2.9公斤, 至侵略战争的1952年降至最低值, 即每车耗镍1.3公斤, 战后又有所回升, 1954年耗量是每车2.2公斤。

苏联是产镍国家, 但仍感镍供不应求, 因此逐年都在注意节约镍, 3ИЛ—150汽车原来多数齿轮都用镍铬钢制造, 后来逐步改用铬锰钛钢, 因此镍的耗量日减, 在56年供给我厂图纸同时, 每辆汽车的耗镍量根据核算约为1.16公斤, 即比美国加拿大的每车最低值1.3公斤还小。(考虑到美加的统计数字系全部载重汽车的平均值, 其中包括大量小吨位载重车, 则可以推断, 对于4吨级载重车而言, 其消耗额最低年份可能在每车2公斤左右, 可见苏联比美国加拿大更注意节约镍。)

苏联李哈乔夫汽车厂为我厂设计解放牌汽车时, 曾经采用高尔基汽车厂的经验, 增设奥氏体铸铁短汽缸套筒, 以提高汽缸体的耐磨性, 以适应我国道路不良保养较差等条件, 因此每车的耗镍量增至3.0682公斤。

我厂在56年7月开始生产解放牌汽车时, 含镍零件有钢件6种, 铸铁件9种及镀镍零件8种, 共计23种, 见表1。

表1 56年7月解放牌汽车耗用镍铬明细表

序号	钢铁牌号	每车耗量 (公斤)	该牌号的 含镍重 (%)	每车耗 镍量 (公斤)	该牌号的 含铬量 (%)	每车耗 铬量 (公斤)	零件号及名称
1	12XH3A钢	5.631	2.75~3.25	0.1689	0.6~0.9	0.042	①120-3001025楔形锁销——转向节主销, ②120-3003032球头销, ③120-3401064滚轮——转向臂轴
2	40XHMA钢	4.48	1.25~1.75	0.0672	0.6~0.9	0.0336	120-2905126减震器臂
3	1X18H9钢	0.000785	8~11	0.000078	17~20	0.000141	140-7106084挡块——锁体
4	2X18H9钢	0.0346	8~11	0.0034	17~20	0.00622	120-3514080膜片——刹车阀
5	3号铸铁	324.1	0.25~0.35	0.972	0.25~0.35	0.972	①120-1002015B汽缸体, ②120-1005120飞轮, ③120-1601092中间主动盘——离合器, ④120-1601093压盘——离合器, ⑤120-3501070前刹车鼓, ⑥120-3502070后刹车鼓, ⑦120-3507052手刹车盘
6	10号铸铁	0.312	3.0~4.5	0.0124	13.0~16.0	0.045	120-1007080排气阀座
7	11号铸铁	11	16.0~17.5	1.8425	1.8~2.2	0.22	120-1002021汽缸套筒
8	镀镍	—	—	0.00176	—	—	①120-1103050进气阀——汽油箱盖, ②120-3720085底座总成——开关接触点, ③120-3720085弹簧, ④250464116螺母, ⑤120-3702107接触螺栓, ⑥120-3720105接触螺栓总成, ⑦262011116垫圈, ⑧120-8401158车牌总成

(續)

序号	鋼鉄牌号	每車耗量 (公斤)	該牌号的 含 銀 重 (%)	每車耗 銀 量 (公斤)	該牌号的 含 鉻 量 (%)	每車耗 鉻 量 (公斤)	零 件 号 及 名 称
9	15 X 鋼	5.1056	—	—	0.7~1.0	0.0434	①120-1004020活塞銷, ②120-1007055气閥挺杆, ③120-1007070調整螺栓, ④120-1702017螺栓——变速操縱杆, ⑤120-3401073 轉向滾輪軸, ⑥120-3901632頂塊——起重器螺絲
10	20 X 鋼	4.317	—	—	0.7~1.0	0.0368	120-1701057主动齒輪——取力傳動
11	40 X 鋼	189.4	—	—	0.8~1.1	1.797	① 120-1004062 螺栓——連杆蓋, ② 120-1005127螺栓——飛輪, ③120-1007010进气閥, ④ 120-1007015 排气閥(杆部), ⑤120-1307023水泵軸, ⑥120-1601095螺栓——离合器分离杆, ⑦ 120-1701060 止推环——中間軸滾子軸承, ⑧ 120-1601100傳動銷——离合器, ⑨120-1701105第二軸——变速箱, ⑩ 120-2202020 花鍵軸——中間軸, ⑪ 120-2401012 半軸套管, ⑫ 120-2403070半軸, ⑬120-2902408U形螺栓——前鋼板彈簧, ⑭ 120-2912408U形螺栓——后鋼板彈簧, ⑮120-3001014右轉向节, ⑯120-3001015左轉向节, ⑰ 120-3001030 右轉向节臂, ⑱ 120-3001031左轉向节臂, ⑲120-3001035上臂——左轉向节, ⑳ 120-3101038 轉向蝸杆, ㉑ 120-3401065A轉向臂軸, ㉒120-3401090轉向臂, ㉓ 120-3501141 蝸杆——刹車調整臂, ㉔ 120-3509200螺栓——空气压缩机連杆蓋, ㉕301003II 螺栓——前曲軸軸承蓋, ㉖301004II 螺栓——汽缸蓋, 曲軸軸承蓋, ㉗ 301028II 8 螺栓——万向节凸輪, ㉘301039II 螺栓——緊固差速器壳用, ㉙ 301104II 8 螺栓——緊固減震器于車架用, ㉚ 301142II 螺栓——离合器外壳, ㉛303006II 8 螺絲——緊固減震器于車架用螺絲, ㉜ 304000II 8 柱螺絲——汽缸蓋双头緊固用, ㉝ 304007II 柱螺絲——緊固差速器軸承蓋用, ㉞305440II 銷——起重器
12	45 X 鋼	4.57	—	—	0.8~1.1	0.045	120-2201020花鍵軸——傳動軸
13	18XIT 鋼	176.016	—	—	1.0~1.3	2.024	① 120-1701030 第一軸——变速箱, ② 120-1701048中間軸——变速箱, ③120-1701051第三速齒輪——中間軸, ④120-17010131第五速齒輪——中間軸, ⑤ 120-1701056 常齿合齿輪——中間軸, ⑥ 120-1701082 倒車齒輪, ⑦ 120-1701112第一速及倒車齒輪, ⑧120-1701127第二速齒輪, ⑨ 120-1701131 第三速齒輪, ⑩ 120-1701135B 第五速齒輪, ⑪120-1701136固定齿座——第四五速, ⑫ 120-1701137 滑动齿套——第四五速, ⑬ 120-2201030Z 十字头——万向节, ⑭120-2402017主动伞齒輪, ⑮120-2402060从动伞齒輪, ⑯120-2402110B 主动螺旋齒輪, ⑰120-2402120从动螺旋齒輪, ⑱ 120-2403050A 半軸齒輪, ⑲ 120-2403055 行星小齒輪——差速器, ㉑ 120-2403060 十字軸——差速器, ㉒ 120-3001019主銷——轉向节
14	X10C2M鋼	0.564	—	—	9~10.5	0.056	120-1007015 排气閥(頂部)
15	6 号鑄鉄	3.6	—	—	0.25~0.35	0.0108	①120-1004025A2压缩活塞环, ②120-1004030中压缩活塞环, ③120-1004035活塞油环, ④120-3509194A 空气压缩机油环
16	鍍 鉻	—	—	—	—	0.0039	① 120-1004025A2 上压缩活塞环, ② 120-8401158 車牌总成
	总 計	729.13	—	3.0682	—	5.3323	

假如以年产汽車 80000 輛推算, 則每年要耗銀 245.5 吨, 对国家來說, 确是一个大数字。

为了减少銀的消耗, 已采取如下措施:

1. 在 1956 年 4 季度停止生产汽缸套筒, 恢复至 3ИЛ-150 原設計。采用奧氏体缸套估計虽能延長汽缸大修期至 2~3 倍, 但耗銀太多, 对我国不合适, 并且事实上 3ИЛ-150 原設計的汽缸体耐磨性能仍是很优越的, 已經过十年以上的使用考驗。我厂不設缸套的汽車, 耐磨性也極好, 如用戶小心使用, 也可做到二三十万公里以上不大修。

2. 自1957年6月20日开始, 根据李哈乔夫厂总冶金师阿索诺夫同志复信, 将3号鑄鉄的含鎳量自0.25~0.35%, 降至0.10~0.15% (苏联最近已先采用了这个节约措施), 使3号鑄鉄的每車耗鎳量降至0.4051公斤。

3. 1957年4季将飞輪、离合器主动盘、离合器压盘三个零件改成1号鑄鉄, 不再消耗鎳。

4. 为了从根本上节约3号鑄鉄中的鎳, 原冶金处鑄工实验室曾不断寻找代用牌号。57年2季找到以0.25~0.35%銅代0.25~0.35%鎳的鉻銅鑄鉄(其他成分不变), 但因銅的供应亦告紧张, 未能在生产中实现4季起开始寻找仅含鉻的耐磨鑄鉄, 并加强孕育处理, 经过实验室試驗及車間澆鑄試驗, 机械加工, 并在設計处作200小时發动机耐磨試驗, 在58年2月肯定新牌号耐磨鑄鉄的耐磨性能略优于苏联原設計的牌号。5月份作第二次耐磨試驗, 又証明耐磨性优于原設計。4月份在生产中采用, 至此, 3号耐磨鑄鉄已全部取消含鎳量。新旧成份见表2。

表2 3号耐磨鑄鉄的新旧成分

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	附 注
原設計成分	3.2~3.4%	1.9~2.1%	0.5~0.8%	0.15~0.2%	≤0.12	0.25~0.35%	0.25~0.35%	
新成分	3.2~3.4%	2.0~2.2%	0.60~0.80%	0.15~0.20%	≤0.12	—	0.25~0.35%	用0.25% CH75 硅鉄粉进行孕育处理

5. 进行12XH3鋼三个零件的更改鋼号試驗, 經冶金处金屬实验室及設計处总成試驗室共同努力, 組織了試制及試驗, 結果完全滿意, 經总設計师在57年6月25日决定球头銷及轉向滾輪改用18XIT鋼, 楔形鎖銷改用20X鋼制造。

6. 40XHMA鋼所制减震器臂断面尺寸甚小, 完全可采用淬透性較低的鋼号, 并不影响質量。因此早于1956年三季开始即改用40X鋼制造。

由于采取了以上各項措施, 解放牌汽車上耗鎳最高的零件业已完成牌号代用工作, 每車耗鎳量已下降至0.01764公斤, 仅为設計原数值的0.57%, 亦即99.43%已經节约, 按現在消耗額, 在年产汽車80000輛时, 耗鎳量仅为1411公斤, 为数已微。汽車上节约鎳的斗争已基本完成。

剩余的0.57%亦在考虑代用, 其初步方案如下:

1. 1X18H9及2X18H9二零件考虑用2X13代用或采用鉻錳氮鋼, 其中膜片并拟探討用65Г进行电鍍或化学处理以防蝕, 是否可行, 有待試制試驗。

2. 排气閥座首先試用壳模澆鑄, 以节约加工余量及减少廢品, 这样, 材料消耗定額即可降低。

其次考虑一种不含鎳的代用牌号, 初步考虑, 拟采用苏联汽車拖拉机研究所(НАМИ)的汽缸套成份, 即

C	2.2~2.5%,	Si	0.6~1.5%
Mn	0.4~0.9%,	Cr	13~16%
P	≤0.3%,	S	≤0.1%

已經試制, 工艺性能良好, 待作使用試驗。

3. 八个鍍鎳件中, 車牌总成在58年底59年初汽車車头改型后, 原可取消, 其他七个零件已由热处理車間在57年4季提出, 并已实现改为鍍錫。

以上三項措施如能完全實現，則解放牌汽車便將成為在保證質量基礎上完全不消耗鎳的汽車了。

B. 鎳 蘇聯盛產鎳，因此大量採用鎳作為合金鋼的主要合金元素，解放牌汽車原設計含鎳鋼件 69 種，鑄鐵件 13 種，鍍鎳零件 2 種，合計 84 種（見表 1）。

假如從年產汽車 80000 輛推算，則每年要耗鎳 427.6 噸。應當說明的，以上計算鎳耗量時，均未計算飛邊、料頭、切屑中鎳的回收量，如回收工作組織得良好，作為冲天爐爐料，則 3 號鑄鐵的鎳耗量能有適當減少。

為了減少鎳的消耗，已採取如下措施：

1. 停止生產汽缸套筒。

2. 自 1957 年 2 季開始，金屬試驗室通過試驗，不斷的用 45Г2 代替 40X 鋼，到目前為止，已經試驗成功並在生產上開始採用 45Г2 的零件有 120—2401012 半軸套管，120—1307023 水泵軸，120—2202020 花鍵軸——中間軸，120—2902408 U 形螺栓——前鋼板彈簧，120—2912408 B U 形螺栓——後鋼板彈簧，120—3001030/31 左/右轉向節臂，120—3001035 上臂——左轉向節，120—3401090 轉向臂，304007 П 螺栓，120—2201020 花鍵軸——傳動軸（換成 50Г2）等 11 個零件，共代換 40X 鋼 65.675 公斤，含鎳 0.624 公斤。

3. 將斷面尺寸很小的零件改成碳鋼，經金屬試驗室試驗有 6 種零件質量符合圖紙要求，經設計處同意決定採用，其中 120—1601100 傳動肖——離合器，120—1701060 止推環——中間軸滾子軸承，120—3501141 蝸杆——剎車調整臂，305440 П 肖，303006 П 8 螺母等五個零件改為 35 鋼調質，120—2905126 臂——減震器改為 45 鋼調質，以上 6 種零件合計每車 5.856 公斤，折合節約鎳 0.05563 公斤。

4. 120—1004020 活塞肖原用 15X 滲碳，120—3001019 主肖——轉向節和 120—2403060 十字軸——差速器原用 18XГT 滲碳，現均擬改用 45 鋼高周波淬火，試制零件經過試驗，性能良好，設計處同意採納。現在進行成批生產調整中，在調整就緒後，擬投入生產，每車 11.8812 公斤，可節約鎳 0.1308 公斤。

5. 120—1701057 主動齒輪——取力傳動，原用 20X 棒料鍛制，現鍛工車間利用 120—2402120 從動螺旋齒輪的心部余料（18XГT）鍛打成功，不必再用棒料，每車可省 4.317 公斤（實際上，普通變速箱內也并不裝入該零件），折合鎳 0.03669 公斤。

6. 1957 年 4 季將 120—1005120 飛輪，120—1601092 中間主動盤——離合器及 120—1601093 壓盤——離合器等 3 個 3 號鑄鐵零件改成 1 號普通鑄鐵，以上 3 種零件共重 46.1 公斤，折合鎳 0.1383 公斤。

7. 將大部分 40X 作的螺栓改為 35Г2 其中包括 120—1601095 螺栓——離合器分離杆，120—3509200 螺栓——空氣壓縮機連杆蓋，301028 П 8 螺栓——萬向節凸輪，301039 П 螺栓——緊固差速器殼用；301104 П 8 螺栓——緊固減震器於車架，301142 П 螺栓——離合器外殼，301105 螺栓等七個螺栓，共用 40X 3.0943 公斤，含鎳 0.0294 公斤。

由於採取以上措施，每車耗鎳量可減少 1.6138 公斤，但由於 12XH3 改成 18XГT 和 20X，含鎳量略有增加，合計共增加了鎳消耗量 0.02185 公斤，二者相抵，淨減 1.5919 公斤，因而使鎳的消耗定額減至 3.7404 公斤，為原設計量的 70.159%，亦即節約了 29.85%，在年產汽車 80000 輛時，仍需鎳 299.23 噸。由此可見鎳的節約額尚僅四分之一。

今后的措施安排如下:

1. 繼續进行40X鋼的代用試驗, 計劃尽量將小断面的零件改成含錳量 1.40~1.80 % 的錳鋼, 必要时加速淬火时的冷却速度。錳鋼的含碳量根据需要, 可以分級, 如45Г2, 40Г2, 35Г2。

根据生产試驗結果, 我們認為大部分40X 零件可以改成錳鋼系統。目前尚待完成零件的台上試驗及行車試驗。

个别較大的零件如轉向节, 可能需要采用較高級的鋼号。

根据德国專家孔歇尔教授意見, 拟試驗德国鋼种42MnV7 来代替。

以上碳鋼、錳鋼及錳鈹鋼配合使用, 我們預計可以代替40X及45X全部零件。

除上述鋼号外, 我們还进行 35ГF 及 40ГM 的試驗。其中35ГF 只試制一个零件, 預計效果可能与45Г2相同。40ГM 已完成了 11 种主要零件的試制及一系列台上試驗, 根据初步結果看来, 40ГM 是 40X 的同級代用品。

在1957年9月節約合金鋼中鎳鉻會議上, 冶金部認為中国虽然富产鉬, 但对整个社会主义陣营負有供应的国际义务, 鉬的价格又远比鉻为貴, 在日益發展的高溫合金中对鉬有重大需要, 我国矿藏亦有一定限度, 因此不贊同采用于一般性用途。同时根据撫順鋼厂 1957 年 11 月总结 40ГM 試煉經驗, 作了40ГM及40X的成本分析, 証明40ГM鋼成材每吨比40X鋼成材要貴 23.5元, 根据以上的情况, 我們認為应繼續完成40ГM鋼代用的未完試驗工作, 使該鋼种能确立为一种預备鋼种, 但在目前条件下, 还不宜在生产上大量采用。

2. 为了减少含鉻 3 号鑄鉄的耗量, 拟进行高周波淬火的低合金鑄鉄汽缸套筒的試制, 如果成功, 并采用于生产, 便可相应地将毛坯重达 154 公斤的汽缸体鑄件改成普通生鉄。

3. 排气閥用的 X10C2M 拟进行德国牌号 45SiCr16 的代用試驗。

4. 15X 鋼制的气閥挺杆和轉向滾輪軸可考虑試驗 45 鋼高周波淬火或用20Г2滲碳, 但該零件耐磨面較多, 每車需12个, 数量亦大, 改 45 鋼高頻淬火不一定上算, 可以通过試驗改成20Г2滲碳。頂塊——起重器螺杆, 已改用 20 鋼滲碳代替。

5. 18XГT的代用問題比較复杂, 目前只进行几种鋼号的比較試驗, 尚未决定代用。事实上由于 3 号含鉻耐磨鑄鉄的鉻的来源主要是18XГT 鍛件的料头、飞边、切屑。因此如 3 号鑄鉄的成份及需要量不变, 則我厂齒輪用鋼还不宜于离开鉻的系統。

根据以上已完成的工作及預計在近期能完成的工作, 估計我厂汽車生产上鉻的耗量有可能降至每車 3 公斤以下, 即節約50%。如欲作更大的压縮, 便必須考虑更改18XГT及 3 号鑄鉄的成分, 暂时还难作出安排。

三、爐子及抗酸設備的构件上消耗鎳鉻情况及其節約問題

爐子上耗用鎳鉻甚多, 以耐热鋼为主, 其次为电阻絲电阻带。我厂与酸液作用的設備不多, 因此設備构件上耐酸鋼用量不大, 只占耐热鋼用量的 1 %。

爐子上消耗鎳鉻有如下几个特点:

1. 耐热鋼大量用于中等溫度范围 (500~1000°C) 的爐子中, 鑄工熔爐及鍛工加热爐溫度高, 耐热鋼不能承受, 因此都設計成只用耐火磚的爐子, 不耗用耐热鋼。

由于以上原因, 我厂的耐热鋼实际上几乎全部均用于热处理爐, 包括鑄件热处理, 鍛件热处理, 机械加工后的零件的热处理及工具热处理等。

2. 我厂耗用耐热鋼較多的爐子, 多数均在900°C以上工作, 因此所用耐热鋼均为鎳鉻成分

較高的奧氏體耐熱鋼。

我廠多數大爐子均由蘇聯李哈喬夫汽車廠設計（非標準型爐子），該廠已將耐熱鋼統一為一個牌號，即X18H25C2（ЭЖ3С），其餘爐子多採用蘇聯電爐托拉斯所生產的各種標準型爐子，電爐托拉斯所用耐熱鋼牌號較多。將以上全部爐子上的耐熱鋼件合計，X18H25C2占84%之多。

全廠爐子所用耐熱鋼一次安裝量達157.5噸，見表3，4，5。

表3 本廠耐熱耐酸鋼一次安裝量統計表（按牌號）

序 號	牌 號	一 次 安裝量 (公斤)	該牌號的 含 鎳 量 (%)	鎳的重量 (公斤)	該牌號的 含 鉻 量 (%)	鉻的重量 (公斤)	備 注
1	X18H25C2	132,077	23~26	32,359	17~20	24,435	成份不明，暫按X25H12計算
2	1X18H9T	5,549	8~11	527	17~20	1,027	
3	X25H12	5,439	12	653	25	1,360	
4	ЭЖ316	4,661	(12)	559	(25)	1,165	
5	X18H35	4,290	35	1,502	18	772	
6	X23H18	1,962	17~20	363	22~25	461	
7	X25T	1,692	<0.6	—	23~27	415	
8	X23H13	1,182	12~15	160	22~25	278	
9	X25H15	319	15	48	25	80	
10	X25H20	315	20	63	25	79	
	總 計	157,486		36,234		30,072	

表4 本廠耐熱耐酸鋼一次安裝量統計表（按車間）

序 號	車 間 名 稱	重 量 (公斤)	百 分 比 (%)
1	第一鑄工車間	57,137	36.3
2	熱處理車間	46,477	29.45
3	鍛工車間	33,353	21.2
4	工具處所屬車間(主要為熱處理工部)	10,677	6.8
5	沖壓車間	6,335	4.0
6	底盤車間	1,676	1.06
7	第二鑄工車間	801	0.51
8	拔絲車間	709	0.45
9	冶金處實驗室	321	0.20
	總 計	157,486	100.0

3. 電阻絲電阻帶用作各種電爐的發熱元件，小爐多用电阻絲，大爐用电阻帶。由於我廠大量採用技術先進的電爐，因此電阻帶、絲的消耗量較大。發熱元件承受溫度更高，主要採用X20H80牌號，含鉻20%，鎳80%，全廠電阻帶絲一次安裝量為7.7噸，見表6。

4. 爐子構件不論是耐熱鋼或電阻帶、絲，在損壞以後均可組織回收，重熔，雖有損耗，只要做好組織分類工作，仍可回收大部分的鎳鉻，這是與汽車零件大不相同之處，汽車出廠後散在全國各用戶手中，損壞零件所含的鎳鉻事實上難於回收。

自表3—6可知全廠爐子設備上耐熱耐酸鋼及電阻絲帶，一次要安裝共需鎳42噸，需鉻31.6噸（以上均不計熔耗及加工損失）。

耐熱耐酸鋼及電阻帶絲均為易損件，備品原則上應備一整套，以保證爐子上耐熱鋼件或電

表 5 本厂耐热耐酸鋼一次安装量統計表（按零件类型或爐型）

序 号	零 件 类 型	重 量 (公斤)	百分比 (%)
1	鑄工車間电退火爐鑄件（主要为爐底板，側板，X18H25）	54,982	34.9
2	热处理車間貫通式气体渗碳爐构件（主要为馬符罐X18H25C2）	23,819	15.1
3	鍛工、热处理、鑄工車間貫通式推杆爐的導軌导杆，枕鉄（主要X18H25C2）	20,347	12.9
4	鍛工、热处理、鑄工車間貫通式推杆爐的底盘，靴板（主要 X18H25C2）	17,991	11.4
5	工具热处理工部HⅢ-100爐底板，滑槽，滾珠等（9H316及X23H18）	5,665	3.6
6	U型井式渗碳爐构件（主要为爐罐及装料筐 X18H25C2）	5,008	3.2
7	热处理車間K-95配火爐构件（主要为梁X25H12，鏈式輸送帶1X18H9T）	4,249	2.7
8	鍛工車間彈簧淬火爐构件（主要为鏈条X18H25C2，导板 X23H13）	4,076	2.6
9	冲压車間車輪加热滾子等（X18H25C2）	3,975	2.5
10	热处理車間K-130淬火爐构件(主要为梁，平板，X25H12，鏈式輸送帶X23H18)	2,451	1.6
11	坩堝（B型爐等用，X18H25C2）	1,985	1.3
12	电級（C型爐用，1X18H9T，X25H12）	1,398	0.9
13	杂 項	11,540	7.3
总 計		157,486	100.0

表 6 本厂电阻絲帶一次安装量統計表

序 号	牌 号	一次安装量 (公斤)	該牌号所 占百分比 (%)	該牌号的 含 鎳 量 (%)	鎳的重量 (公斤)	該牌号的 含 鉻 量 (%)	鉻的重量 (公斤)
1	X20H80, X20H80T, X20H80T2电阻絲	1,616	—	80	1,293	20	323
2	X15H60电阻絲	796	—	60	478	15	119
3	X25H20电阻絲	344	—	20	69	25	86
4	X20H80, X20H80T, X20H80T2电阻帶	4,916	—	80	3,933	20	983
总 計		7,672	—	—	5,773	—	1,511

阻絲帶损坏时，能立即換上，不致造成設備停止使用。但考虑到鎳鉻資源的缺乏应尽量少占用国家資源。我厂若干設備又是同型的，可以通用一套的备品；少数耐热鋼件承受溫度較低，負荷亦較小，寿命很長，备品亦可減少。因此綜合考虑，如备品数量能达到一次安装量之50%或略多，估計已可能解决周轉問題，两者合計，共需鎳 63 吨、鉻47.4吨。

耐热耐酸鋼及电阻絲帶的消耗定額，迄今尚无准确的数据，只能在今后生产中不断 累积。暂时可按平均寿命为 1 年核計，則一年需耗鎳42吨，鉻31.6吨。其中相当数量，特别是鎳，可通过回收来满足。假定鎳能回收85%，鉻回收70%核算，則一年需耗鎳 6.3 吨，鉻 9.5 吨。

節約耐热耐酸鋼及电阻絲帶的工作，过去也进行过一些試驗，得到了一定成果。但大部分仍在摸索之中，尚无实效，具体情况如下：

1) 含 Si6%左右的球墨鑄鉄經過試驗証明，这种耐热鑄鉄具有优越的高溫性能，我們曾經試制了几种鑄件，进行使用試驗結果良好，如推杆式加热爐內托架：860℃下工作，加热后在空气中冷却，已达712次（每次96分鐘）当无氧化和破損現象；鑄工車間电退火爐爐底板（澆注时易产生冷裂需采取措施防止）在爐內已使用 8 次（每次60小时）爐溫950~1000℃,亦无氧化皮脫落或断裂現象（目前仍在繼續使用中）。根据这种情况我們預备大量采用这种耐热 鑄鉄代替一些高溫下承受靜負荷，形状較簡單并且不淬入冷却液的鑄件，这一部分鑄件估計将占全

厂耐热鋼的1/3 (該类鑄件如淬入冷却液即开裂)。

2) 退火爐及回火爐的构件工作在800°C左右, 受力較复杂, 高硅球墨鑄鉄难以代替, 我們預备采用低鉻耐热鋼 (X10C2M, X9C2, X13C2等), 制作如装料盘等, 及淬入冷却的一些零件托架。

3) 孔歇尔教授提的鉻——鋁耐热鋼 W20 ($C \leq 0.12$, $Si 1.0 \sim 1.5$, $Mn \leq 0.70$, $Cr 17 \sim 18$, $Al 3.5 \sim 4.5$, $P \leq 0.04$, $S \leq 0.03$ 可加一点Ti) 高溫抗氧化性能良好, 但强度較差, 我們預备用W20軋成型材再焊接制成U型渗碳爐爐罐及装料筐, 这项工作已与撫順協商預备合作进行。但尚未找到承担軋板的鋼厂。我們預計將原設計的鑄件改成軋件焊接, 由于消除了鑄造缺陷, 使用寿命将大大提高。

4) 有一些重要的零件如渗碳爐底盘、調質爐底盘、鋼板彈簧淬火爐鏈条, 不仅仅要求高溫抗氧化性能而且还要求較高的强度, 我們預备和中国科学院金屬研究所和撫順鋼厂合作用鉻錳氮加稀土元素的不銹耐热鋼进行代用試驗, 預計明年6月份得出初步結論。

同时, 对于上述零件, 我們也預备用含鉻較低的鉻鉻耐热鋼进行代用試驗, 如过去总冶金师專家建議用ЭИ257 (1X14H14B2M) 代替部分 X18H25C2 这样可以节约 Ni140%, Cr20%, 民主德国孔歇尔教授建議將現用耐热鋼成份中的鉻鉻含量各減半, 在使用效果良好时, 再將鉻繼續減半。扩建所需貫通式气体渗碳爐爐罐即拟用ЭИ257試制。

5) 我厂爐用坩堝中, 熔化用坩堝可改用石墨坩堝, 热处理用坩堝絕大部分均应用于低溫 (500°C上下), 因此无需用耐热鋼, 可改成普通鑄鉄、或耐热鑄鉄 (一般硅鑄鉄等)。

6) 电極盐爐所用电極可改用低碳鋼制造。

7) 渗碳爐馬符罐在使用中表面增炭, 成份起了变化, 为了回收稀少的鉻, 必要时可牺牲部分鉻, 在电爐中吹氧, 以降低含碳量。

8) 用阻絲带的代用問題, 基本上已可解决, 將由大連鋼厂供应OX17H05, OX25H05 軋材代用。对一部分重要的爐子, 可能仍保留部分 X20H80。

总的說来, 我厂虽然已用耐热鑄鉄代替了一部分耐热鋼, 但对重要零件尚无成熟鋼种有把握的进行代用, 而且这些零件尚无备品, 因此在汽車上鉻的节约問題已經解决之后。爐用鉻鉻的消耗問題更形突出, 因此是我厂节约鉻鉻斗争中比較紧张的一个战线。

四、机械设备的构件上消耗鉻鉻情况及其节约問題

我厂机修方面消耗鉻鉻不多, 如按每年制配全部机床及鍛压设备的备件的四分之一核計, 全年含鉻或鉻的合金鋼备件本身約重90余吨, 估計耗鉻約550公斤, 鉻約750公斤, 見表7。假定材料利用率为35% (多数采用自由鍛, 因此利用率甚低), 則每年耗鉻量当为1.6吨耗鉻量为2.1吨。

机修上所用鋼材很多牌号与汽車制造的相同, 均可按汽車零件同样原則代用, 如以18ГТ代12XH3, 以45Г2, 40ГМ, 42MnV7代40X等, 20X鋼可用20ГМ, 20Г2代, 或适当采用一些45鋼高周波淬火, 但必需同样的件数較多, 才值得設計及制造感应圈并进行工艺調整, 为少量零件进行高周波淬火是不上算的。

40XH的代用是一个特殊的重大問題, 机修方面所耗用的鉻約95%用于40XH, 因此40XH代用在节约鉻的意义上, 必須給以重視。40XH用于制造大軸及錘杆, 如鍛工車間2500吨机械鍛压机偏心軸的尺寸为 $\phi 880$ (偏心部分) $\times 3725$ 公厘, 重达6吨多, 为制造这样一根軸, 需要