

通用机械耐腐蝕材料应用

一机部通用机械耐腐蝕材料调查组

化工部化工设备设计专业技术中心编

最高指示

我们的方针要放在什么基点上？放在自己力量的基点上，叫做自力更生。

《抗日战争胜利后的时局和我们的方针》

我们是主张自力更生的。我们希望有外援，但是我们不能依赖它，我们依靠自己的努力，依靠全体军民的创造力。

《必须学会做经济工作》

调查就象“十月怀胎”，解决问题就象“一朝分娩”。调查就是解决问题。

《反对本本主义》

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。

转摘自《周恩来总理在第三届全国人民代表大会第一次会议上的政府工作报告》

前 言

我国耐酸泵、阀门、离心机等通用机械所用的耐腐蚀材料，过去一直沿用国外的镍铬钢系统，很不符合国情，因我国是一个缺铬少镍的国家。一直依靠国外进口，供不应求。因此，节约镍铬元素研究试用无镍铬钢系统是备战、备荒、为人民的重要政治任务。

为了切实贯彻执行毛主席关于“自力更生”的伟大战略方针，通用机械用耐腐蚀材料必须立足于国内。

但是，由于过去以刘少奇为首的党内一小撮走资派和资产阶级反动“权威”竭力抵制毛主席“自力更生”的方针，只由少数资产阶级反动“权威”、“专家”说了算，压制了广大革命职工的积极性与创造性，习惯于洋框框和洋教条，怕负责任、担风险，把困难都推给国家。以致造成耐腐蚀材料长期依赖进口的不正常状态，每年都要耗用国家大量外汇，是可忍，孰不可忍！

然而，在毛主席自力更生的光辉思想照耀下，全国广大革命职工鼓足干劲，排除万难，承担着“影响生产”的罪名，经受着冷嘲热讽的打击，近年来为试验、研究、生产与使用无(节)镍铬材料冲锋陷阵，做出了很大的成绩，为耐腐蚀材料立足于国内打下了良好的基础。特别在无产阶级文化大革命运动中，无产阶级革命派大造党内一小撮走资派和反动“权威”的反，有些厂已经决定在民用产品中停止含镍钢的生产，有的厂已经停止了镍的供应。什么“Я1Т”，“М3Т”，“К合金”等所谓王牌钢在许多产品上已被代用，形势一片大好！

为更好地促进无(节)镍铬耐腐蚀材料在通用机械中的普遍应用，1967年3月广州不锈钢会议要求一机部有关单位对通用机械耐腐蚀材料的应用问题进行调查研究，本资料即应会议的要求，对国内通用机械耐腐蚀材料的应用情况提出了调查报告，介绍了国内无(节)镍铬耐腐蚀材料的简况，并对其合理应用提出了意见（不锈钢耐酸钢中着重于铸钢）。

调查内容与用材意见，必然存在不少错误，欢迎有关单位的同志们提出宝贵意见，并与一机部通用机械研究所联系。

通用机械耐腐蚀材料调查组

目 录

前 言

第一章 国内通用机械耐腐蚀材料应用情况调查..... 1

- 一、调查目的..... 1
- 二、调查内容..... 2
- 三、调查分析..... 2
- 四、对今后耐腐蚀材料工作的意见..... 4

第二章 国内无(节)镍铬耐腐蚀材料简介..... 6

- 一、化学成份..... 7
- 二、机械性能..... 8
- 三、国内生产情况..... 10
- 四、性能简介(腐蚀数据均为国内试验)..... 12
 1. 高硅铸铁(C15) 12
 2. 稀土高硅球墨铸铁..... 12
 3. 1号耐酸硅铸铁 13
 4. 硅钼铜耐酸铸铁..... 14
 5. ZG1Cr13、ZG2Cr13 15
 6. ZGCr17 17
 7. ZG2Cr19R 21
 8. ZG2Cr17Mn2Mo2R 22

9. ZG2Cr19Mo2R 22

10. ZGCr17Mn4Ti 23

11. 高铬合金不锈钢铁..... 24

12. ZGCr17Mn13N 25

13. ZGCr17Mn13Mo2N 26

14. ZG1Cr18Mn13Mo2CuN 31

15. ZGCr17Mn13Mo2Cu2N 32

16. ZGCr21Mn3Mo2Cu2N 34

17. ZG1Cr17Mn9Ni3Mo3Cu2N 34

18. 铝铸铁..... 35

19. 铸铝合金..... 36

20. 硬聚氯乙烯..... 36

21. 环氧树脂酚醛玻璃增强塑料..... 37

22. 石棉酚醛耐酸塑料(法奥利特)..... 38

23. 酚醛纤维塑料(环氧酚醛树脂纤维增强塑料) 39

第三章 合理应用无(节)镍铬耐腐蚀材料的意见..... 39

一、合理应用无(节)镍铬耐腐蚀材料的原则..... 39

二、按介质选用无(节)镍铬耐腐蚀材料..... 41

附录一 按使用车间选用无(节)镍铬耐腐蚀

材料.....46

1. 硫酸.....47	22. 丙烯腈(副产乙腈、硫铵、氰化钠).....61
2. 稀硝酸.....48	23. 氢氧化钾.....62
3. 浓硝酸(直硝法).....48	24. 固体氢氧化钠.....63
4. 浓硝酸(浓缩法).....49	25. 液碱或固碱.....63
5. 盐酸.....49	26. 甲醇.....65
6. 草酸.....50	27. 酒精.....65
7. 甲酸.....50	28. 丁辛醇.....65
8. 醋酸.....51	29. 甲醛.....67
9. 醋酐.....51	30. 苯酚.....67
10. 氨.....52	31. 苯乙烯.....68
11. 硫酸铵.....53	32. 聚氯乙烯.....69
12. 碳酸氢铵.....53	33. 过氯乙烯.....69
13. 硝酸铵.....54	34. 氯仿.....70
14. 尿素.....55	35. 氯丁橡胶.....70
15. 磷酸,磷铵,氮磷复肥,过磷酸钙,钙镁磷肥.....55	36. 氯酸钾.....71
16. 亚硝酸钠,硝酸钠.....56	37. 氯碱厂副产、液氯、漂液、漂粉、氯化铁、 六六六、氯磺酸、次氯酸钠、氯化铵等.....71
17. 维尼纶(纺丝).....57	38. 乌洛托平.....72
18. 聚乙烯醇(维尼纶单体).....57	39. 季戊四醇.....72
19. 己内酰胺(卡普纶).....58	40. 印染.....73
20. 二醋酸纤维.....59	41. 炼油.....74
21. 三醋酸纤维.....60	42. 肥皂.....74
	43. 造纸.....75

附录二 国内各厂耐酸不锈钢使用情况.....76	23. 锦西化工厂.....98
1. 北京有机化工厂.....76	24. 锦州化工厂.....102
2. 北京化纤厂.....79	25. 锦州铁合金厂.....104
3. 北京石景山焦化厂.....80	26. 锦州石油六厂.....105
4. 北京化工试验厂.....81	27. 沈阳蓄电池厂.....107
5. 天津一轻局.....82	28. 沈阳自行车厂.....108
6. 天津香料厂.....83	29. 沈阳冶金选矿药剂厂.....108
7. 天津感光胶片厂.....83	30. 东北制药总厂.....109
8. 天津合成洗涤剂厂.....84	31. 沈阳油脂化学厂.....110
9. 天津输血及血液学研究所.....85	32. 沈阳市有机化工厂.....111
10. 天津卫东漆包线厂.....85	33. 沈阳毛纺织厂.....112
11. 天津造纸厂.....85	34. 沈阳市新华化工厂.....113
12. 天津市第五人民造纸厂.....86	35. 沈阳化工厂.....115
13. 天津染料化学二厂.....87	36. 沈阳冶炼厂.....116
14. 天津利中酸厂.....88	37. 抚顺有机化工厂.....117
15. 天津大沽化工厂.....89	38. 抚顺石油一厂.....117
16. 天津有机合成厂.....91	39. 抚顺石油二厂.....119
17. 天津油墨厂.....92	40. 抚顺石油三厂.....121
18. 天津合成化学厂.....93	41. 四平维尼纶厂.....122
19. 天津油漆厂.....94	42. 吉林化肥厂.....128
20. 天津农药厂.....95	43. 吉林电石厂.....128
21. 天津化工厂.....96	44. 吉林染料厂.....129
22. 锦西石油五厂.....96	45. 哈尔滨化工总厂.....131

46. 某炼厂	133	69. 重庆天原化工厂	163
47. 石油七厂	134	70. 重庆造纸厂	164
48. 大连染料厂	134	71. 四川红卫化工厂(原长寿化工厂)	165
49. 大连化工厂	135	72. 南京化纤厂	169
50. 大连制药厂	138	73. 南京炼油厂	171
51. 大连油漆厂	139	74. 南京化肥厂	173
52. 大连油脂化工厂	140	75. 南京钢铁厂	184
53. 保定电影胶片厂	140	76. 上海吴泾化工厂	185
54. 保定化纤联合工厂	144	77. 上海天原化工厂	185
55. 石家庄华北制药厂	146	78. 上海电化厂	188
56. 石家庄印染厂	148	79. 上海合成洗涤剂厂	190
57. 石家庄化肥厂	149	80. 上海丽明浆粕厂	192
58. 兰州合成橡胶厂	151	81. 上海油墨厂	193
59. 兰州化肥厂	154	82. 上海染料化工八厂	193
60. 兰州炼油厂	156	83. 上海利华染纱厂	194
61. 兰州 303 厂(丙烯腈车间)	157	84. 上海油漆厂	195
62. 兰州化工研究院、化工试验厂	157	85. 上海化工厂	195
63. 四川化工厂	158	86. 上海硫酸厂	196
64. 成都人造纤维厂	160	87. 上海利华造纸厂	197
65. 成都磷肥厂	161	88. 上海纸浆厂	198
66. 成都试剂厂	161	89. 上海试剂总厂	199
67. 成都化工厂	161	90. 上海冶炼厂	202
68. 重庆新华化工厂	162	91. 上海有色冶炼厂	203

92. 上海溶剂厂	204	99. 上海焦化厂	214
93. 上海第二制药厂	204	100. 上海高桥化工厂	215
94. 上海制药三厂	207	101. 太原化工厂	215
95. 上海第六制药厂(泰山制药厂)	208	102. 江西赣江化肥厂	216
96. 上海革新塑料厂	211	103. 南平造纸厂	216
97. 上海香料厂	212	104. 天津东方化工厂	216
98. 上海制皂厂	213		

第一章 国内通用机械耐腐蚀材料应用情况调查

一、调查目的

在无(节)镍铬耐腐蚀材料的研究与生产方面跨进了一大步以后,材料的应用问题显得特别突出。在各种不同的腐蚀条件下,应当分别使用哪些无(节)镍铬材料呢?为确定无(节)镍铬材料的应用范围,必须首先了解产品的使用条件,然后通过分析与试验来确定各种使用条件下所适用的无(节)镍铬耐腐蚀材料。为此,对通用机械的使用单位进行调查。

调查内容,以设备的使用条件为主,同时了解设备的使用情况等。

调查对象,主要是化工、石油、纺织、轻工、冶金等部门有关耐腐蚀设备的使用单位。

调查的材料,包括各种耐腐蚀材料,以不锈钢耐酸铸钢为重点。

调查组在一机部技术司和一、三局领导下,由通用机械研究所具体组织,有沈阳水泵厂、广州重型机器厂、沈阳高中压阀门厂、上海材料研究所、机械科学研究所、沈阳塑料器材厂、通用机械研究所等单位的同志参加。

调查组调查了北京、天津、锦西、锦州、沈阳、抚顺、四平、哈尔滨、大庆、大连、保定、石家庄、兰州、成都、重庆、南京、上海等十七个地区,共 102 个单位。历时约三个月。

此外还通过公函了解了一些单位的情况。

为了更全面地分析问题,在调查报告中吸取了过去一些调查中的部分有关内容。这些调查有:

1962 年底到 1963 年初通用机械研究所等四单位进行的耐腐蚀泵调查;

1964 年一机、化工等部为制订不锈钢耐酸钢铸件技术条件所进行的调查;

1964 年通用机械研究所对东北地区分离机械的调查;

1964 年科委组织的对氮肥与合成纤维用钢的调查;

1966 年一机、化工等部组织的高硅铸铁的调查;

1966 年广州稀土战役小组对高铬钢耐酸泵的调查;

1966 年分离机械行业调查组对全国分离机械的调查。

二、调查内容

见附录一。每个单位的情况,用表和文字说明(有的只有文字或表)。

三、调查分析

通过调查,可以看到,目前国内通用机械(泵、阀、离心机)所用耐腐蚀材料具有以下几个特点:

1. 远远不能立足于国内和立足于备战:

目前国内通用机械所用耐腐蚀材料中,不锈钢基本上全是镍铬不锈钢,主要牌号有 ZG1Cr18Ni9Ti、ZG1Cr18Ni9、ZGCr18Ni12Mo2Ti、ZGCr18Ni12Mo3Ti、K 合金 (ZGCr24Ni20Mo2Cu3)、ZGCr28 等。无镍不锈钢的应用还很少。战略物资之一的铜用得也很多,铝等却用得很少。

2. 优材劣用的现象很普遍:

如常温浓硫酸,一般用铸铁即可,但有的地方也用了 ZG1Cr18Ni9Ti;碳酸氢铵母液的腐蚀性很弱,完全可以考虑用比 ZG1Cr18Ni9Ti 低的材料,但有不少地方却用了 K 合金和 ZGCr18Ni12Mo3Ti;常温稀氢氧化钠一般用铸铁即可,仍有些地方用不锈钢和磷青铜;许多腐蚀性很弱的介质,如甲醇、甲醛、乙醛、季戊四醇、乌洛托平、蒸馏水、酱油等。还大量采用 18-8,有的只是考虑防污染,完全可以考虑采用 ZG1Cr13、铸铝合金等。

3. 还存在用材不当的地方:

如:ZGCr28 用于高温盐酸,不到两个星期即报废;ZGCr28 用于含氯气的浓硫酸,也很快用坏。

4. 普通铸铁用得很多:

由于铸铁便宜易得，且不含 Ni、Cr 等元素，在许多没有什么腐蚀性的介质中如： $<50^{\circ}\text{C}$ 的浓硫酸、 $<50^{\circ}\text{C}$ 的碱液、亚硝酸盐溶液、醋酸盐溶液、碳酸盐溶液、多种有机溶剂（甲醇、乙醇、乙醛、丙酮、苯、甲苯、三氯乙烯……）、苯酚、苯酚钠以及水蒸汽、工业用水等大量使用普通铸铁。即使在很多弱腐蚀和带有固体颗粒的介质中，也用铸铁，如：盐水、 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 的碱液、熔融碱、高温砷碱液、含氯气的浓硫酸、80%左右的常温硫酸、发烟硫酸、碳酸氢铵溶液、氨水等，虽然寿命不长，只能用 2~3 个月，但因铸铁取得容易，很多使用厂自己能翻砂铸造，总的经济效果不比用 Cr、Ni 不锈钢差。目前不少工厂致力延长铸铁使用寿命，这是用材立足于国内的一个方向，如添加少量合金元素：铝、钒、钛、锰、磷、铜等，则能大大改善其耐蚀和耐磨的性能。已出现有耐腐蚀铸铁如铝铸铁、含铜铸铁等，耐磨铸铁如中锰球铁、钒钛铸铁、含磷铸铁等。延长铸铁使用寿命，每年可为国家节约大量生铁，这是很有意义的工作。

5. 无镍不锈钢的应用出现了好苗头：

如：ZGCr17Mn13Mo2Cu2N 用于 $<60^{\circ}\text{C}$ 的稀硫酸，获得了良好的效果，可以部分代替 K 合金。在尿素融熔物中使用的效果也很好，可以代替含钼铬镍不锈钢；

ZGCr17 在稀硝酸中应用良好，可取代 ZG1Cr18Ni9Ti；

ZGCr17Mo2Cu2 在醋酸介质中的使用效果超过了日本的 SeS14；

ZG1Cr18Mn13Mo2CuN 在醋酸、硝酸中的应用取得了很好的效果。

6. 非金属材料开始获得了应用：

如：硬聚氯乙烯成功地用于温度 $<60^{\circ}\text{C}$ 的盐酸、氢氟酸、稀硫酸、重铬酸、次氯酸钠、次氯酸、氯气等。环氧酚醛树脂成功地用于盐酸、稀硫酸等。

其它如陶瓷、衬胶、衬玻璃、法奥里特等也成功地获得了应用，不但节约了贵重合金元素，还解决了不锈钢所不能解决的问题。

7. 耐腐蚀材料尚不能满足应用要求：

一方面耐腐蚀材料供不应求，另一方面在一些使用条件下，尚很难找到适当的耐腐蚀材料使用，如高温盐酸、高温浓硝酸、高温稀硫酸、高温氢氟酸、氟硅酸、亚硫酸、高温浓碱、融熔碱等，有时，非金属材料与高硅铸铁

因温度、结构受力条件等所限，不能采用时，也找不到适当的不锈钢使用，如次氯酸钠、盐酸、氢氟酸、漂白粉液、氟硅酸、浓硝酸等。

从以上特点看来，通用机械耐腐蚀材料要立足于国内，立足于备战，满足生产使用要求，还需要做很多艰苦的工作。但是在战无不胜的毛泽东思想指导下，在文化大革命大好形势的鼓舞下，在过去工作的基础上，我们坚信，只要我们下定决心，不怕牺牲，排除万难，去争取胜利，通用机械用耐腐蚀材料不久一定能够立足于国内。

四、对今后耐腐蚀材料工作的意见

1. 耐腐蚀材料工作必须高举毛泽东思想伟大红旗，突出政治，彻底批判以刘少奇为首的党内一小撮走资派和反动“权威”在无(节)镍铬新材料研究推广工作中的反革命修正主义路线，最大限度地调动广大革命职工的积极性，创造性，大力支持新生事物的成长。

2. 应根据毛主席自力更生的方针，按照国内切实资源情况制订近年通用机械用耐腐蚀材料的技术政策，并广泛宣传，认真执行。

3. 根据广大职工的革命要求，有关部门应采取有效措施限制，并在一定范围内停止 K 合金、ZG1Cr18Ni9、ZG1Cr18Ni9Ti、ZGCr18Ni12Mo2Ti、ZGCr18Ni12Mo3Ti、ZGCr28、蒙耐尔合金、铜等的生产和供应。目前已有此条件。

4. 组织力量，加强新材料的研究试制工作，尤其抓紧无镍铬不锈钢耐酸铸钢的试验研究工作，组织适当的歼灭战，经常检查计划的执行情况。

5. 组织与安排主要品种的无(节)镍铬耐腐蚀材料各种产品的定点生产，并扩大生产量。

6. 制订无镍不锈钢耐酸铸件技术条件。

7. 耐酸泵、阀、离心机等通用产品的系列、技术条件、样本、图纸等均应跟上新材料研究与生产的形势，取消高镍铬钢的选用，大力采用无(节)镍铬材料，以促进无(节)镍铬材料的应用。

8. 应大力解决新材料试验与生产的物质条件。

9. 召集有关会议研究讨论无(节)镍铬材料的应用问题。

10. 一机、化工、石油、轻工、冶金等部门的生产、使用、科研、设计、供应等单位应组织推广无(节)镍铬新材料的统一机构。

11. 根据使用要求, 建议对一些无镍耐腐蚀材料进行下列介质条件的腐蚀试验:

(1) 铝铸铁:

$<60^{\circ}\text{C}$ 的盐水。 $<120^{\circ}\text{C}$ 各种浓度的氢氧化钠、氢氧化钾。 300°C 的熔融碱。 砷碱液。 炼油中的高温含硫重油。

(2) ZG1Cr13

90%, $<110^{\circ}\text{C}$ 的己内酰胺溶液。 $50\sim 80^{\circ}\text{C}$, 10% 氢氧化钠。 $40\sim 50\%$ 聚氯乙烯悬浮液。 碳酸氢铵母液。 尿素母液。 亚硫酸氢铵母液。 磷苯二甲酸二甲酯。 以及要求防污染的弱腐蚀性介质。

(3) ZG2Cr17Mn2Mo2R:

85~90% 常温甲酸。 60°C , 40% 草酸。 常温草酸。 115°C 硝铵母液。 110°C 含 2% 硫酸的硫铵母液。 45°C 硫酸钠溶液。 110°C , 90% 己内酰胺溶液。 常温亚硫酸氢铵溶液。 45°C , 25~85% 醋酐, 其余为醋酸。 常温磷酸。 碳酸氢铵母液, 及其它有机, 还原性介质。

(4) ZGCr17Mn13Mo2N:

稀硝酸, 常温稀硫酸, 醋酸与醋酐, 磷酸, 草酸, 甲酸等。

(5) ZGCr17Mn13Mo2Cu2N:

除硫酸外的其他还原性酸、强腐蚀介质。

(6) ZGCr21Mn3Mo2Cu2N:

浓硝酸, 高温硫酸, 各种磷酸, 氢氟酸, 氟硅酸, 高铬酸等。

(7) 铸铝合金:

各种弱腐蚀与防污染的介质。

第二章 国内无(节)镍铬耐腐蚀材料简介

在毛主席自力更生的光辉思想指导下，各单位的革命职工鼓足了干劲，排除了万难，近年试验、研究、生产，使用了不少无(节)镍铬耐腐蚀材料，列举如下：

耐腐蚀铸铁有：高硅铸铁(CI5)、稀土高硅球墨铸铁(XG-15)、1号耐酸硅铸铁、硅铜耐酸铸铁、硅铜钼耐酸铸铁、高铬合金铸铁、铝铸铁等。

不锈钢有：ZG1Cr13、ZG2Cr13、ZGCr13Mo3NbR等。

铬系耐酸铸钢有：ZGCr17、ZGCr17Mo2、ZGCr17Mo2Ti、ZGCr17Mo2TiR、ZGCr17Mo2Cu2、ZG2Cr17Mn2Mo2R、ZG2Cr17Mn2Mo2TiR、ZG2Cr17Mn2Mo2CuTiR、ZG2Cr19R、ZG2Cr19Mo2R、ZGCr17Mn4Ti、ZGCr17Mn4N等。

铬锰氮系耐酸铸钢有：ZGCr17Mn13N、ZGCr17Mn13Mo2N、ZG1Cr18Mn13Mo2CuN、ZGCr17Mn13Mo2Cu2N、ZG1Cr17Mn13Mo3Cu2N、ZGCr21Mn3Mo2Cu2N、ZGCr23Mo2Cu2TiR等。

铬锰镍氮系耐酸铸钢有：ZG1Cr17Mn9Ni3Mo3Cu2N、ZGCr18Mn10Ni5Mo3N、ZGCr22Ni8Mo2Cu3Ti等。

非金属材料有：硬聚氯乙烯、聚四氟乙烯、尼龙1010、尼龙、环氧酚醛树脂玻璃增强塑料(环氧玻璃钢)、酚醛纤维塑料、陶瓷、玻璃、衬胶、法奥里特、辉绿岩、氯化聚醚等。

现将重要的牌号作一简介，以供合理选材参考。

一、化 学 成 份

表 一

无 (节) 镍 铬 耐 腐 蚀 材 料 化 学 成 份

材 料	元素 %	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其它	Re (加入量)	数 据 来 源	备注
铝铸铁		3.0	1.60	0.99	0.21	0.094						Al 5.20			实测值
稀土高硅球墨铸铁 (XG-15)	0.5~ 0.7	14.5~ 16.5	0.5~ 0.8	0.045~ 0.050	0.020~ 0.030									大连耐酸泵厂	
高硅铸铁 (C15)	0.5~ 0.8	14.5~ 16.0	0.3~ 0.8	<0.1	<0.03									"	
1 号耐酸硅铸铁	1.0~ 1.2	10~12	0.35~ 0.50	<0.045	<0.018	0.4~ 0.6						~0.25		鞍山耐酸泵厂	
硅铝铜耐酸铸铁	0.8~ 1.0	10.0~ 11.0	0.35~ 0.50	<0.045	<0.018			1.0~ 1.25	1.8~ 2.0			~0.35		"	
ZG1Cr13	≤0.15	≤1.0	≤0.6	≤0.040	≤0.030	12.0~ 14.0	≤0.6							JB815-66	
ZG2Cr13	0.16~ 0.24	≤1.0	≤0.6	≤0.040	≤0.030	12.0~ 14.0	≤0.6							"	
ZGCr17	≤0.12	≤1.2	≤0.7	≤0.040	≤0.030	16.0~ 18.0								"	
ZG2Cr19R	≤0.2	0.8~ 1.5	≤0.8	≤0.045	≤0.035	19~21						~0.25		广州重型机器厂	
ZG2Cr17Mn2Mo2R	0.15~ 0.20	≤1.5	1.8~ 2.5			16~18		1.8~ 2.5				~0.2		沈阳水泵厂	
ZG2Cr19Mo2R	≤0.2	0.8~ 1.5	≤0.8	≤0.045	≤0.035	19~21		1.5~ 2.5				~0.25		广州重型机器厂	
ZGCr17Mn4Ti	0.13~ 0.20	≤0.6	4~5	≤0.04	≤0.02	16.5~ 18						Ti0.15 ~0.25		上海汽轮机厂	
高铬合金不锈钢铁	0.87	1.55	0.26	0.048	0.026	22.13			2.07	1.66				上海化工机械厂	实测值
ZGCr17Mn13N	≤0.12	≤0.80	13~15	≤0.045	≤0.030	17~19					0.30~ 0.40			化工部南京化工机械厂	
ZGCr17Mn13Mo2N	≤0.10	≤1.0	12~14	≤0.030	≤0.030	16~18		1.8~ 2.2			0.20~ 0.30			大连工矿车辆厂	
ZG1Cr18Mn13Mo2CuN	≤0.14	≤1.5	12~14	≤0.06	≤0.035	16.5~ 19.5		1.5~2	1~1.5		0.2~ 0.3			67年广州不锈钢会议	

(续表)

材 料	元素 %	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	Mg	Re (加入量)	数据来源	备注
ZGCr17Mn13Mo2Cu2N	0.08~ 0.17	≤0.8	13~15	≤0.045	≤0.045	17.5~ 19.5			2~3	2~3	0.23~ 0.38			化工部南京化工机械厂	
ZG1Cr17Mn9Ni3Mo3Cu2N	<0.12	≤1.5	8~10	≤0.06	≤0.035	15.5~ 18.5	3~4	3~3.5	2~2.5	0.18~ 0.26				67年广州不锈钢铸钢会议	
ZG1Cr17Mn13Mo3Cu2N	≤0.14	≤1.5	12~14	≤0.06	≤0.035	15.5~ 18.5		3~3.5	2~2.5	0.2~ 0.3				"	
ZGCr21Mn3Mo2Cu2N	<0.15	<0.8	2~4	<0.045	<0.03	19~22		1.5~ 2.5	1.5~ 2.5	0.24~ 0.30				上海化工机械厂	
铸造铝合金 ZL6		0.8~ 1.3	0.1~ 0.4									4.5~ 5.5		YB143-65	其余是Al
ZL7		11.0~ 13.0												"	"
ZL10		8.5~ 10.5	0.25~ 0.5									0.17~ 0.3		"	"
ZL11		6.5~ 8.0										0.2~ 0.4		"	"

二、机械性能

表 二

无(节)镍铬耐腐蚀材料机械性能

材 料	性 能	热处理规范	σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	$\sigma_{\text{弯}}$ kg/mm ²	δ_5 (%)	ψ (%)	α_k kg·m/cm ²	HB	挠度 (mm)	数据来源	备注
高硅铸铁(C15)		900℃长期退火	6~8		14~17				300~ 400	0.8~ 1.2	大连耐酸泵厂	
稀土高硅球墨铸铁 (XG-15)		"			42				415	1.2~ 1.5	"	实测值
1号耐酸硅铸铁		"			34~45				R _C 28~35		鞍山耐酸泵厂	
硅钼铜耐酸铸铁		"			35~42				R _C 43~52		"	
ZG1Cr13		1050℃淬火, 750℃回火	>56	>40		>20	>50	>8			JB815-66	

(续表)

材 料 性 能	热 处 理 规 范	σ_b kg/mm ²	σ_s kg/mm ²	$\sigma_{0.2}$ kg/mm ²	δ_5 (%)	ψ (%)	α_k kg·m/cm ²	HB	挠度 (mm)	数 据 来 源	备注
ZG2Cr13	1050℃淬火, 750~800℃空冷回火	>63	>45		>16	>40	>6			JB815-66	
ZGCr17	750~800℃退火	>40	>25		>20	>50				"	
ZG2Cr19R	800℃退火	50~60			5~10	5~10	0.3~0.5			广州重型机器厂	
ZG2Cr17Mn2Mo2R	760℃炉冷至550℃空冷	45~55			0.6~ 3.2		0.38	219~ 250		沈阳水泵厂	实测值
ZG2Cr19Mo2R	800℃退火	50~60			5~10	5~10	0.3~0.5			广州重型机器厂	
ZGCr17Mn4Ti	950℃正火, 670~700℃回火	65.5	43.5		24	49.5	0.7	187		上海汽轮机厂	实测值
高铬合金不锈钢铁	820~850℃退火	38.5	28.0	70.0			0.28	219~ 233		上海化工机械厂	"
ZGCr17Mn13N	1100℃水淬	70~75	47~50		41~49	52~62	≥10	223~ 235		化工部南京化工 机械厂	
ZGCr17Mn13Mo2N	1100℃水淬	73~121.5			26~ 42.5		3.1~23			大连工矿车辆厂	实测值
ZG1Cr18Mn13Mo 2CuN	1120℃水淬	≥60	≥40		≥30	≥40	≥10			67年广州不锈钢 钢会议	
ZGCr17Mn13Mo 2Cu2N	1100℃水淬	75~84	50~60		35~45	52~62	11~16	227~ 248		化工部南京化工 机械厂	
ZG1Cr17Mn9Ni 3Mo3Cu2N	1150℃水淬	≥60	≥40		≥25	≥35	≥10			67年广州不锈钢 钢会议	
ZG1Cr17Mn13Mo 3Cu2N	"	≥60	≥40		≥25	≥35	≥10			"	
ZGCr21Mn3Mo 2Cu2N		79.2~ 82.3	53~63.7		30.0~ 41.8	46.4~ 59.0	3.0~23.0	231~ 255		上海化工机械厂	实测值
硬聚氯乙烯		4~5		8			>1				
铸铝合金 ZL6		≥15			≥1			≥55		YB143-65	
ZL7		≥16			≥2			≥50		"	
ZL10		≥15			≥2			≥50		"	
ZL11		≥16			≥2			≥50		"	