

1977

焊接材料

Hanjie Cailiao

Shuomingshu

在英明领袖华主席为首的党中央领导下，全党、全军、全国各族人民高举毛主席的伟大旗帜，“工业学大庆、农业学大寨”的群众运动，更加广泛深入地开展起来，革命和生产形势大好。在党的基本路线指引下，我公司焊条行业全体职工坚决贯彻“**独立自主、自力更生**”方针，配合钢铁、石油、化工、机制和造船工业的发展，以及焊接新工艺的应用，焊接材料的品种也有了增加。由于国民经济各部门和国防工业的日益发展，广大焊工和技术设计人员曾不断来人来函，要了解我公司生产的焊接材料。为此，编印该“焊接材料说明书”以供参用。因时间仓促和编者水平有限，了解情况不全，如有不当，请批评指正。

这次编印中，按国标 GB 980~984-76 要求，结合统一产品样本和日常生产实际数据积累，对部分产品命名及性能数据作了些更改；在品种上也有增减，有些长期不生产的予以取消；性能接近的产品作了适当合并，近年来发展的新品种也编入了说明书。本书所列性能数据仅作参考。

目 录

焊 条

一、结构钢焊条	5
二、钼和铬钼耐热钢焊条	40
三、不锈钢焊条	53
四、堆焊焊条	83
五、铸铁焊条	119
六、铜及铜合金焊条	130
七、铝及铝合金焊条	139
八、其他焊条	150

焊 丝

一、管状焊丝	166
二、硬质合金堆焊焊丝	168
三、铜及铜合金焊丝	183
四、铝及铝合金焊丝	192

焊 料

一、铜锌焊料	202
二、铜磷焊料	207
三、银基焊料	215

四、铝基焊料	231
五、锌镉焊料	237
六、锡铅焊料	244

焊 剂

一、埋弧自动焊及电渣焊用焊剂	258
二、气焊熔剂	275
三、钎焊熔剂	280

堆焊合金粉末

一、镍基合金粉末	296
二、钴基合金粉末	299
三、铁基合金粉末	302

附 录

一、主要元素符号对照表	309
二、各种硬度值对照表	310
三、国产焊丝标准(摘抄)	414
四、部分产品新旧牌号对照	320
五、国内外部分焊条牌号对照表	322

索 引

一、焊条	330
二、焊丝	336
三、焊料	337
四、焊剂	340
五、堆焊合金粉末	341

说 明

1. 焊条类所列品种包括:

- (1) 结构钢焊条(低碳钢和低合金高强度钢焊条)。
- (2) 钼和铬钼耐热钢焊条。
- (3) 不锈钢焊条。
- (4) 堆焊焊条。
- (5) 铸铁焊条。
- (6) 铜及铜合金焊条。
- (7) 铝及铝合金焊条。
- (8) 其他焊条。

2. 焊条的分类、型号、编制方法、技术要求、性能指标和试验方法等,除个别无相应标准外,基本上按照国标 GB980~984—76 进行。

3. 文中所列焊条机械性能数据和焊缝化学成分,在多规格情况下,系指 $\phi 4$ 毫米焊条而言,供参考。

5. 所列各牌号焊条的电流范围,选用时应按工件的大小、厚薄和导热情况而变化。通常是小薄件用小电流;大厚件选大电流;工件如经预热可比正常电流减少 5-15%;采用直流时比交流小 10%左右;立焊及仰焊比平焊电流小 10-15%左右。

6. 焊条焊接时发尘量符合 GB981~983-76 要求。
7. 焊缝金属的扩散氢含量符合 GB981-76 要求。
 - (1) T42-X-G 型焊条的扩散氢含量 $\leq 10\text{ml}/100\text{g}$ 。
 - (2) T50-X-G 型焊条的扩散氢含量 $\leq 8\text{ml}/100\text{g}$ 。
 - (3) T55-X-G、T60-X 型焊条的扩散氢含量 $\leq 6\text{ml}/100\text{g}$ 。
 - (4) T70-X 型焊条的扩散氢含量 $\leq 4\text{ml}/100\text{g}$ 。
 - (5) T80-X, T90-X, T100-X 型焊条的扩散氢含量 $\leq 2\text{ml}/100\text{g}$ 。
 - (6) 其他低氢焊条的扩散氢含量 $\leq 10\text{ml}/100\text{g}$ 。

一、结构钢焊条

结构钢电焊条使用说明

正确地选用焊条对多快好省地完成焊接任务有很大作用。通常是根据钢板的化学成分、机械性能、抗裂性能等要求，同时还考虑焊接结构形状、工作条件、受力情况和焊接设备等方面，进行综合的考虑，必要时还需进行可焊性试验来确定焊条和采取必要的工艺措施。

(1) 碳钢和普低钢的焊接。一般依钢材的强度等级来选用相应的焊条。同时还需根据钢材可焊性、母材成分的过渡、焊接结构尺寸、形状、坡口和受力情况等影响，进行综合考虑。在焊缝冷却速度较大，使强度增高，焊缝接头容易产生裂缝的不利情况下，往往可选用比母材强度低一级的焊条。如遇厚板多层焊或焊后进行正火处理等情况，则需防止焊缝强度过低现象。

(2) 对同一强度等级的酸性焊条或碱性焊条的选用。主要取决于焊接件的结构形状(简单或复杂)、钢板厚度(刚度小或大)、工作条件(静载荷或动载荷)和钢材的抗裂性能等方面。通常对要求塑性好、冲击韧性好、

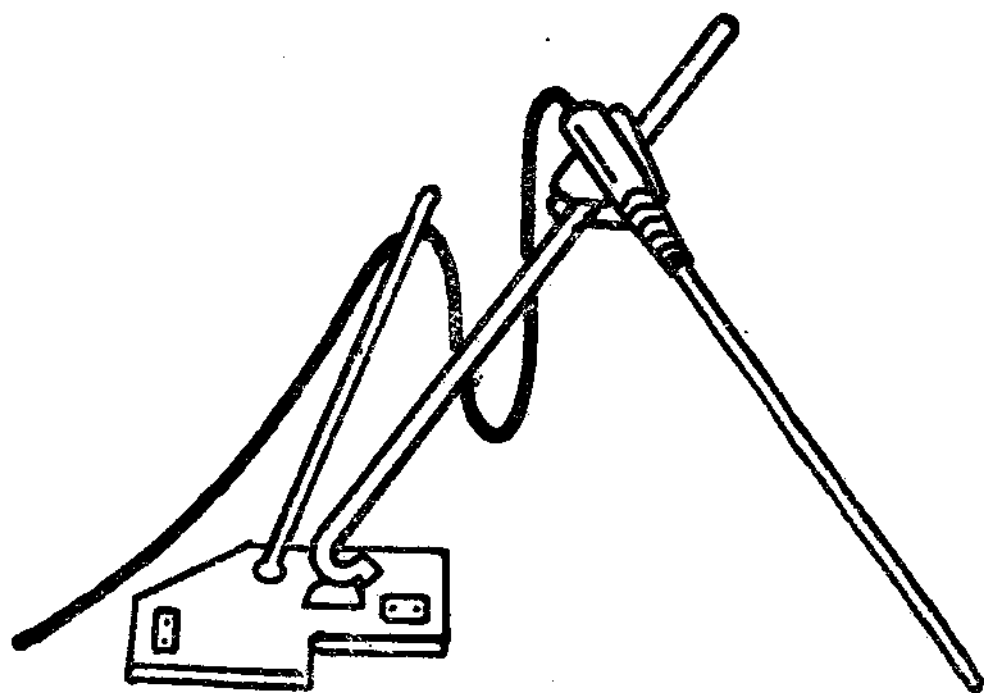
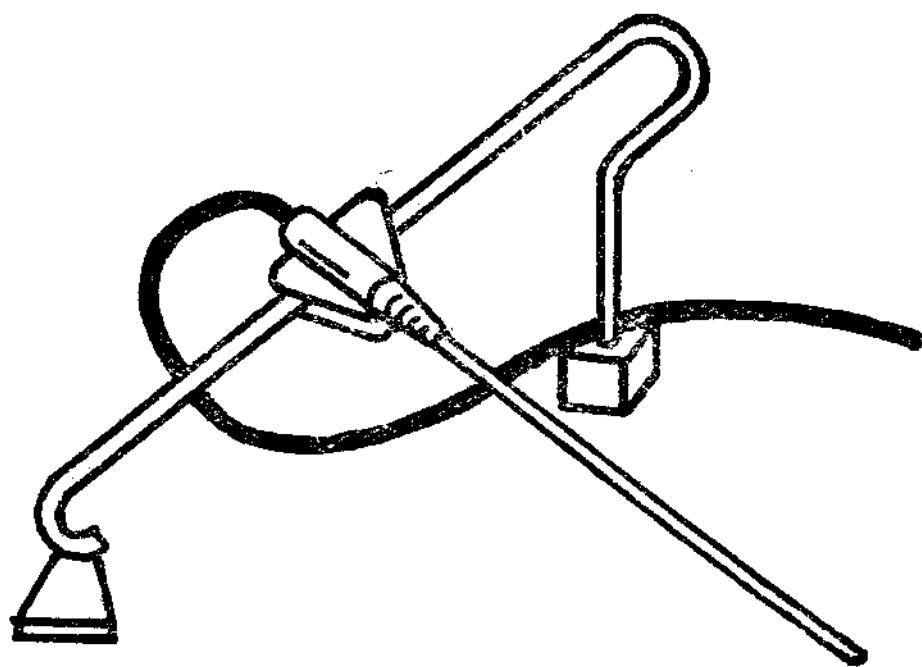
低温性能好、抗裂能力强，选用碱性焊条。如直流电源有困难，可选用交直两用的碱性焊条。

(3) 对于低碳钢与普低钢，或者普低钢与普低钢之间的异种钢焊接接头，一般选用与强度等级较低的钢材相应的焊接材料。

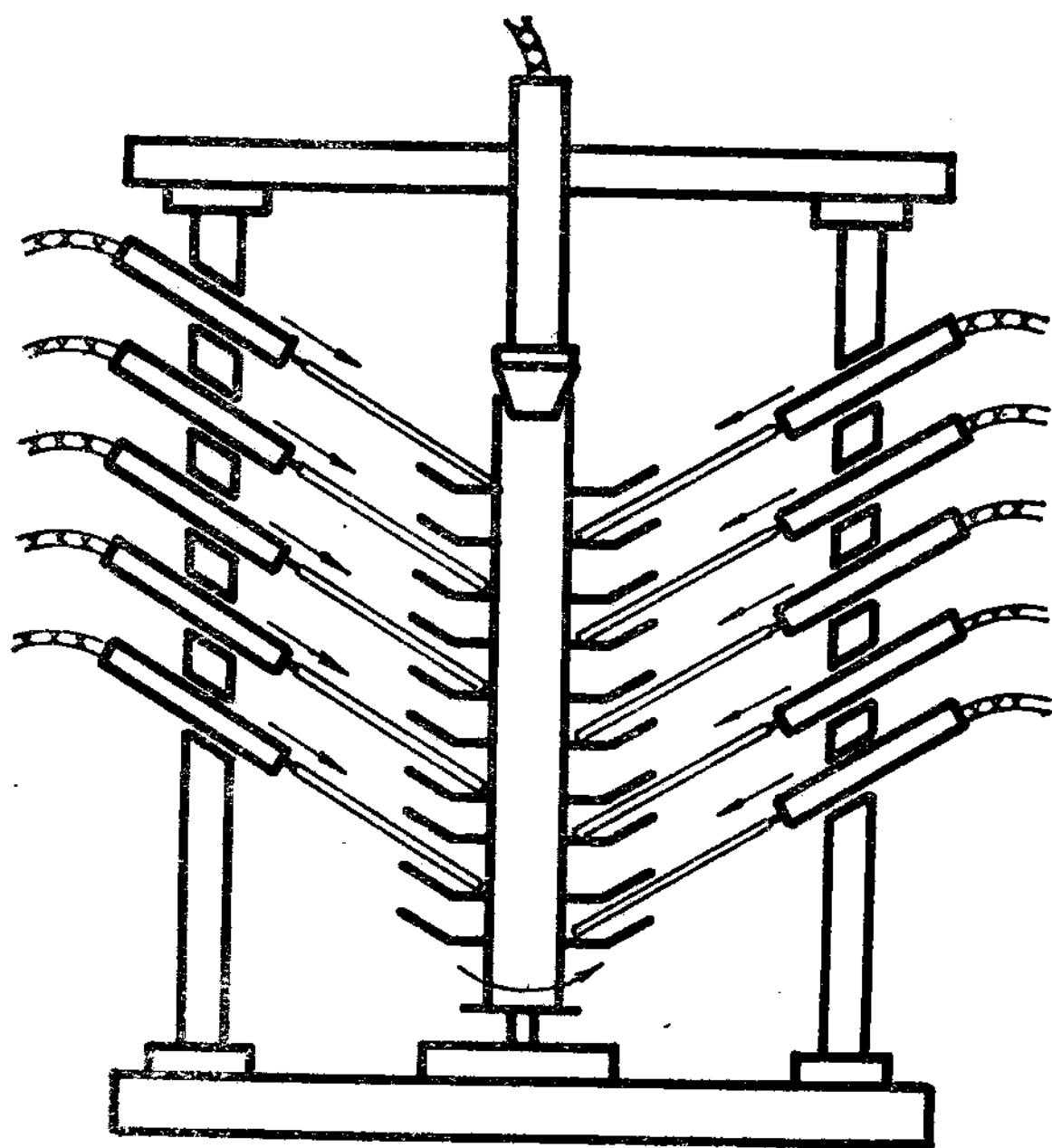
(4) 中碳钢的焊接。由于钢材含碳量较高，增大了发生焊接裂缝的倾向。可选用低氢焊条或焊缝金属具有好塑性及高韧性的焊条。对不要求等强度的焊接接头，可选结 426 或结 427。对有强度要求的接头，可选结 506、结 507 或结 557 等，并将焊件预热和缓冷处理。

(5) 铸钢的焊接。铸钢一般含碳量都较高，且厚度大，形状复杂，极易产生焊接裂缝。特别是当铸钢中合金元素含量较多时，就更为突出。所以，在施焊中应特别注意。一般可选用低氢焊条，并采取预热和合适的焊接工艺等措施。

(6) 对采用重力焊架子进行焊接低碳钢和普低钢，可选用重力焊条。可以自行起弧和收弧，提高焊接生产率，减轻劳动强度。重力焊架子参见下图：



重力焊架子示图



多头滑轨式环缝重力焊焊接架示图
(十头滑轨式焊接架，焊接拖拉机配套件—水田
耙，采用“结 422 铁重”焊条)

结构钢电焊条简明表

牌 号	相当国标	药皮类型	焊 接 电 源	主 要 用 途
结 421	T421	钛 型	交直流	焊接低碳钢薄板结构 或要求再引弧好的 间断焊缝
结 422	T422	钛钙型	交直流	焊接低碳钢结构和同 强度等级的普低钢
结 422 铁重	T422Fe	铁 粉 钛钙型	交直流	用于低碳钢结构的高 效高速焊或环缝重 力焊
结 423	T423	钛铁矿型	交直流	焊接低碳钢结构和同 强度等级的普低钢
结 424	T424	氧化铁型	交直流	焊接低碳钢结构
结 426	T426	低氢型	交直流	焊接重要的低碳钢及 某些普低钢结构
结 427	T427	低氢型	直流	焊接重要的低碳钢及 某些普低钢结构
结 502	T502	钛钙型	交直流	焊接 16 锰及相同强 度等级普低钢的一 般结构
结 503	T503	钛铁矿型	交直流	焊接 16 锰及相同强 度等级普低钢的一 般结构
结 503 重	T503	钛铁矿型	交流	用于抗拉强度为50kg/ mm ² 级的重力焊
结 503 铁重	T503Fe	铁 粉 钛铁矿型	交流	用于抗拉强度为50kg/ mm ² 级的重力焊
结 506	T506	低氢型	交直流	中碳钢及某些重要的 普低钢结构, 如 16 锰等

续表

牌 号	相当国标	药皮类型	焊 接 源	主 要 用 途
结 506 下	T506	低氢型	交直流	用于抗拉强度为50kg/mm ² 级的立向下焊
结 507	T507	低氢型	直流	焊接中碳钢及16锰等重要的普低钢结构
结 507 下	T507	低氢型	直流	用于抗拉强度为50kg/mm ² 级的立向下焊
结 507 铜磷		低氢型	直流	用于铜磷系抗大气、耐海水腐蚀钢结构的焊接
结 553		钛铁矿型	交直流	焊接相应强度的普低钢一般结构
结 557	T557	低氢型	直流	焊接中碳钢及相应强度的普低钢结构
结 606	T606	低氢型	交直流	焊接中碳钢及相应强度的普低钢结构
结 607	T607	低氢型	直流	焊接中碳钢及相应强度的普低钢结构
结 707	T707	低氢型	直流	焊接相应强度的低合金高强度钢结构
结 807	T807	低氢型	直流	焊接抗拉强度大于80kg/mm ² 的低合金高强度钢结构
结 907 铬	T907	低氢型	直流	焊接抗拉强度大于90kg/mm ² 的低合金高强度钢结构
结 107 铬	T107	低氢型	直流	焊接抗拉强度大于100kg/mm ² 的低合金高强度钢结构

结 421

相当国标 T 421

钛型低碳钢电焊条

说明 结 421 是钛型药皮的低碳钢电焊条。交直流两用，可进行全位置焊接。操作性能良好，电弧稳定，再引弧容易，熔渣易清除，飞溅极小，焊波细密、平整、美观、但塑性韧性不及结 422 焊条。

用途 焊接一般低碳钢结构，特别适用于薄板小件、短焊缝的间断焊和要求表面光洁的盖面焊。

焊缝金属化学成分(%)

C	Mn	Si	S	P
≤0.12	0.3~0.6	≤0.35	≤0.035	≤0.05

机械性能

试 验 项 目	抗 拉 强 度 (kg/mm ²)
保 证 值	≥42
一 般 结 果	46~54

参考电流

焊 条 直 径 (mm)	2.0	2.5	3.2
焊 接 电 流 (A)	40~70	50~80	90~120

结 422

相当国标 T 422

钛钙型低碳钢电焊条

说明 结 422 是钛钙型药皮的低碳钢电焊条。具有优良的焊接工艺性能，电弧稳定，焊道美观，飞溅少，交直流两用，各种焊接位置均可得到满意的焊缝。

用途 用于焊接较重要的低碳钢结构和相应强度等级的普低钢，如 09 锰钒、09 锰 2、12 锰和 18 铌半等。

焊缝金属化学成分(%)

C	Mn	Si	S	P
≤0.12	0.3~0.6	≤0.25	≤0.035	≤0.05

机械性能

试验项目	抗拉强度 (kg/mm ²)	延伸率 (%)	冲击值 (kg-m/cm ²)	冷弯角 (度)
保证值	≥42	≥18	≥8	120
一般结果	44~50	22~32	11~15	120

参考电流

焊条直径 (mm)	2.5	3.2	4.0	5.0	5.8
焊接电流 (A)	70~90	90~130	160~210	220~270	260~310

结 422 铁重

相当国标 T 422

环缝重力焊条

说明 “结 422 铁重”为环缝重力焊条或手工焊高效高速焊条。焊条的焊接速度可达 28 米/时左右，较一般手工焊条高约一倍，熔敷效率 130% 左右。可用于多头滑轨式环缝重力焊，焊接曲率较小的内外平角接焊缝，一次可同时焊接多个焊缝，所得焊缝均匀，光滑美观，引弧方便，脱渣方便，实现了半机械化、半自动化操作，大为提高生产效率，减轻劳动强度。（宁波拖拉机厂已用于十头半自动环缝重力焊，焊接拖拉机配套件水田耙，效果良好。）

用途 低碳钢结构环缝重力焊或手工焊。

焊缝化学成分(%)

C	Mn	Si	S	P
≤0.12	0.3~0.7	≤0.25	≤0.035	≤0.05

机械性能

试验项目	抗拉强度 (kg/mm ²)	延伸率 (%)	冲击值 (kg-m/cm ²)	冷弯角 (度)
保证值	≥42	≥18	≥8	120
一般结果	42~50	22~32	11~15	120

参考电流

焊条直径(mm)	4.0
焊接电流(A)	177~225
焊接速度(毫米/分)	260~513

结 423

相当国标 T 423

钛铁矿型低碳钢电焊条

说明 结 423 是钛铁矿型药皮的低碳钢电焊条。国产原料丰富，成本低廉。可交直流两用，焊条熔化速度快，流动性好，电弧稳定，平焊、平角焊工艺性能较好，立焊其操作性能稍次于结 422 电焊条。但具有良好的抗裂性能。

用途 可焊接较重要的低碳钢结构和相应强度等级的普低钢，如 09 锰钒、09 锰 2、12 锰和 18 铌半等。

焊缝金属化学成分(%)

C	Mn	Si	S	P
≤ 0.12	0.35~0.65	≤ 0.20	≤ 0.035	≤ 0.05

机械性能

试验项目	抗拉强度 (kg/mm^2)	延伸率 (%)	冲击值 (kg-m/cm^2)	冷弯角 (度)
保证值	≥ 42	≥ 18	≥ 8	120
一般结果	44~50	20~30	11~15	120

参考电流

焊条直径(mm)	4.0	5.0	5.8
焊接电流(A)	150~200	210~260	250~300

结 424

相当国标 T 424

氧化铁型低碳钢电焊条

说明 结 424 是氧化铁型药皮的低碳钢电焊条。可交直流两用。其特点是熔深大、熔化速度快。由于焊缝中含锰量较高，抗热裂性能较好。但立焊、仰焊较为困难。

用途 可焊接较重要的低碳钢结构。

焊缝金属化学成分(%)

C	Mn	Si	S	P
≤ 0.12	0.50~0.90	≤ 0.15	≤ 0.035	≤ 0.05

机械性能

试验项目	抗拉强度 (kg/mm ²)	延伸率 (%)	冲击值 (kg-m/cm ²)	冷弯角 (度)
保证值	≥ 42	≥ 18	≥ 8	120
一般结果	44~50	20~30	10~15	120

参考电流

焊条直径(mm)	3.2	4.0	5.0
焊接电流(A)	80~110	150~190	190~250