

机械工人学习材料

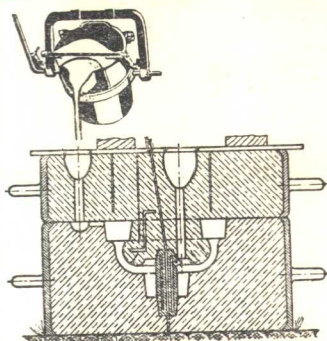
JIXIE GONGREN XUEXI CAILIAO

铸造涂料

沈锦鳌 编著

24

铸工



机械工业出版社

内容提要 本书内容包括：涂料的作用及对其性能要求；配制涂料用的材料；涂料的分类及配制方法；涂料的搅拌设备；涂料质量检查及因涂料不当而造成的铸件缺陷等。书中列举了许多生产实践资料，可供铸造工人和技术人员参考。

铸 造 涂 料

沈 锦 鳌 编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 2 · 字数 47 千字

1978年3月北京第一版·1978年3月北京第一次印刷

印数 00,001—25,000 · 定价 0.16元

*

统一书号：15033·4500

目 次

一、涂料的作用及对其性能的要求	1
1. 涂料的作用	1
2. 对涂料性能的基本要求	9
二、配制涂料用的材料	9
1. 耐火材料	10
2. 粘结剂	11
3. 附加物	15
4. 溶剂	15
三、涂料的分类及配制方法	16
1. 普通砂型涂料	16
2. 泥型涂料	32
3. 水玻璃砂用涂料	37
4. 水泥型涂料	42
5. 陶瓷型涂料	43
6. 金属型涂料	43
7. 涂料喷涂工具	51
8. 特种涂料	52
四、涂料的搅拌设备	58
1. 碾碎机	58
2. 混砂机	59
3. 石墨涂料搅拌机	59
五、涂料的质量检查及因涂料不当而造成的铸件缺陷	60
1. 涂料质量检查	60
2. 因涂料不当而造成的铸件缺陷	61

一、涂料的作用及其性能的要求

1. 涂料的作用 浇注前，在铸型表面上，通常需要喷刷一层规定成分的涂料。

涂料的作用如下：

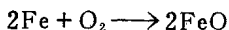
(1) 防止铸件粘砂。使用涂料的主要目的之一，是防止铸件粘砂，获得表面光洁的铸件。

形成铸件粘砂的因素很多，但归根结底，粘砂是金属与铸型相互作用之结果。

1) 热粘砂 在砂型铸造中，如砂子的耐火度不够高，砂型表面的砂粒，被高温液体金属所熔化，与铸件表面粘结在一起，这就是热粘砂。当浇注温度越高，或型砂中氧化钙、氧化钠和氧化钾杂质越多时，热粘砂现象就越严重。

2) 化学粘砂 这种粘砂在钢铸件中较为严重。它是由于钢水中的某些杂质和型砂中某些成分发生化学变化，形成一种低熔点的化合物造成的。在实际生产中，由于铸件金属和铸型的情况不同，形成化学粘砂的情况和机理也各不相同，仅举下面几个例子说明：

例1 钢水注入砂型后，由于和型腔内空气和砂里水分的作用，在砂型表面部分产生了氧化铁：



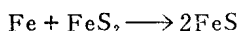
这种氧化铁的熔点是 1451°C ，在钢水结壳后，还呈流动状态，在这期间有一部分型砂被熔进去，与氧化铁反应产生了流动性很好的硅酸亚铁：



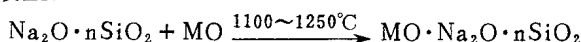
这种产物的熔点很低，只有 650°C ，所以很容易渗入到砂粒的间隙里去而发生粘砂。

图 1 表示它的形成过程。

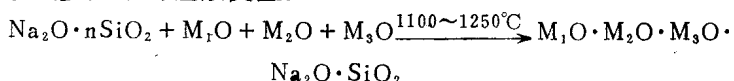
例 2 钢水中的铁和粘土中的二硫化铁形成低熔点的硫化铁：



例 3 在水玻璃砂造型的情况下，原砂中金属氧化物与水玻璃结合为硅酸盐：



或是形成多分子的硅酸复盐：



上述多分子的硅酸复盐是低熔点物质，使水玻璃砂的空隙增大，容易产生粘砂。

例 4 在铸造高锰钢时，硅、锰和铁的氧化物形成一种易熔物质，也极易形成化学粘砂。

3) 机械粘砂 砂型或泥芯表面是一个毛细管—胶体体系，液体金属由于本身的压力渗入砂粒间的空隙中，将部分砂粒粘结在铸件的表面，形成了机械粘砂。

机械粘砂的原因与下列因素有关。

首先是液体金属的浇注温度、流动性和液体金属压力大小的影响，其中关系最大的是液体金属压力和浇注温度。根据铸铁件用水玻璃砂造型的浇注试验（表 1），当温度为 1400°C ，压力为

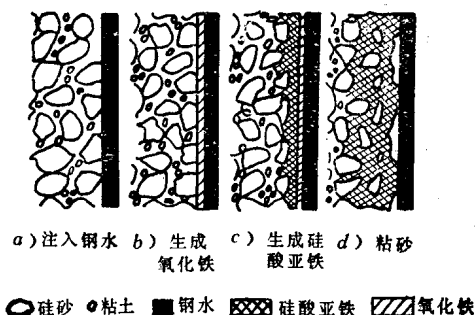


图 1 化学粘砂的形成过程

2 公斤/厘米² 时, 铁水可渗透 2.76 毫米深。

其次是型砂粒度和化学成分的影响, 其中主要是粒度, 化学成分的影响是比较小的。实践证明, 粒度愈细, 则金属渗透的深度愈小。

表 1 铁水温度、压力对渗透砂型深度的影响

铁水静压力 (公斤/厘米 ²)	铁水渗透砂型深度(毫米)	
	1220°C 时	1400°C 时
0.25	0.12	—
0.50	0.40	1.80
1.0	0.60	2.31
1.5	0.79	2.54
2.0	0.86	2.76

此外, 液体金属与型砂交界面中间介质气氛的性质也对机械粘砂的程度有影响。当介质为氧化性气氛时, 液体金属的渗透力加大, 机械粘砂严重; 如介质为中性气氛时, 粘砂减少; 如为还原性气氛时, 粘砂更少。例如, 在铸铁件潮型浇注的型砂中加入煤粉, 造成了还原性气氛就能防止粘砂。而在干砂型或泥芯上喷刷液体涂料, 干燥后形成了一层坚固的外皮, 隔绝了液体金属与砂型的直接接触, 使液体金属及其氧化物不能渗入砂型或泥芯的空隙内, 防止了粘砂。

4) 粘砂的试验 在实际生产中经常发生的是综合性粘砂, 其中既有热粘砂, 也有化学粘砂和机械粘砂。有的以热粘砂为主, 有的以化学粘砂或机械粘砂为主。

为了证实各种因素对粘砂的影响, 曾作过下述试验。试验的砂型是每边 150 毫米的方块铸钢件铸型, 使用的钢水压力是 150、450、750 (毫米) 三种, 在底部有一个宽 30、长 150、高 40 (毫米) 的槽作为放入泥芯之用, 一个砂箱内放同一高度的四个钢

件，同样的钢水一次浇铸三箱试样，观察其上部 and 中间部分的粘砂情况。试验用砂型的形状和尺寸如图 2 所示。

使用的硅砂成分和粒度分别见表 2 和表 3。

采用锆砂涂料，锆砂的成分如表 4。

试验结果如下：

① 型砂粒度的影响。使用的型砂粒度是筛孔 28、35、48、

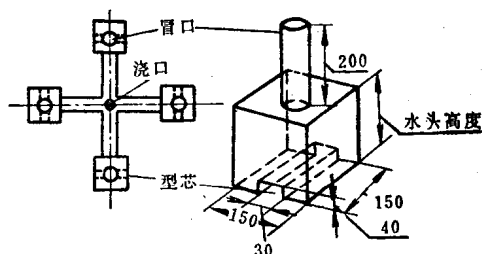


图 2 试验用砂型的形状和尺寸

表 2 试验用硅砂的成分

化学成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
(%)	96.05	0.07	0.31	0.03	0.15

表 3 试验用硅砂的粒度分布 (%)

砂号 \ 粒度	10	14	20	28	35	48	65	100	150	200	底盘
4		1.33	11.63	22.53	25.24	25.61	3.63	7.9	1.27		0.86
5			0.61	1.56	9.01	33.63	10.39	31.22	9.67	2.81	1.12

表 4 锆砂的化学成分

化学成分	ZrO ₃	SiO ₂	TiO ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	其它
(%)	66.53	32.47	0.23	0.21	0.05	0.05	0.34

65目的四种单一粒度。粘结剂为膨润土 5% 和混合粘结剂 0.3%，另加 5% 的水。观察粘砂的结果是：在钢水压力增加较大时，任

何粒度的型砂都会发生剧烈的粘砂，但在某一定适当的钢水压力下（对各试样，此压力相同），试样型砂粒度小的，粘砂现象就少。

② 石英粉用量的影响。使用 48 目单一粒度的型砂，粘结剂同上，水分根据石英粉的含量增减，即石英粉用量为：10%、20%、50%、80% 时，水分分别是 5%、5%、7%、9%，当石英粉量为 50% 时，砂型的湿强度最大。

观察粘砂的结果是：在相同钢水压力下，石英粉用量增加，粘砂现象就少，当石英粉用量为 80% 时，虽然钢水压力达 750 毫米，也未发生粘砂，落砂很容易。这是由于石英粉用量增加时，砂粒间的空隙减少了，在型砂和钢水之间生成了均匀的玻璃状物质的缘故。

③ 钢水温度的影响。型砂用 4 号和 5 号硅砂，以 4:6 的比例混合，粘结剂为 6.5% 的膨润土和混合粘结剂 0.3%，水分 4.7%。

观察粘砂的结果是：在钢水温度上升时，就可以看到粘砂，并涉及铸件表面范围较广，浇注温度在 1560°C 以内时不发生粘砂，超过此温度时即开始粘砂。由于钢水温度对粘砂的影响很大，所以浇注时的钢水温度应采用使钢水能在铸型中充分流动的最低温度。

④ 膨润土用量的影响。型砂用 4 号和 5 号硅砂，同样以 4:6 比例混合，膨润土用量是 6%、8%、10% 和 12% 四种。

观察粘砂的结果是：当钢水浇注温度过高时，粘砂是随着膨润土用量的增加而加剧。这是因为膨润土由于钢水热量而早期熔融，形成了熔融物，使砂粒一部分融解而发生了空隙，助长了渗透。

⑤ 涂料的影响。试验了下列涂料：

甲、石英粉涂料（石英粉 99.5%，加纸浆废液 0.5%）；

乙、锆砂粉涂料（锆砂粉 94.8%，加膨润土 5.2%）。

将上述材料与水混合成波美 40 度（ $\delta = 1.381$ ）的相同浓度，用刷子将涂料涂在泥芯上，涂三次，涂料厚度约 1 毫米。

观察粘砂的结果是：用石英粉涂料时，当钢水压力是 450 毫米时，仅有很少的粘砂；当压力是 750 毫米时，则产生了完全的粘砂。用锆砂涂料时，当钢水压力是 450 毫米时，没有粘砂；当压力是 750 毫米，有显著的粘砂。因而，当钢水的压力在 450 毫米时，用涂料是防止粘砂的有效方法，超过 450 毫米压力时，则需采取其它相应的方法。

⑥ 钢水脱氧程度的影响。使用的钢水是从炉中炼好后，取出未经脱氧和经过用铝脱氧的两种，浇入试样进行比较。

观察粘砂的结果是：当钢水压力是 450 毫米，不加石英粉时，未脱氧的钢水较之脱氧的钢水粘砂严重。但随着石英粉用量的增加，粘砂现象就逐渐减少。当石英粉用量为 80% 时，则不发生粘砂，但在试样上产生了很多气孔。为了防止粘砂，应当对钢水进行充分的脱氧。

（2）保护铸型。使用了涂料，一方面防止铸件粘砂，另一方面又保护铸型，对泥型、金属型等铸型可延长使用寿命。在泥型、陶瓷型和金属型等铸型表面上喷涂料能够使铸型不直接与高温液体金属相接触。在普通砂型的型砂中加入煤粉（如图 3a），或采用石墨涂料涂刷铸型（如图 3b），在浇注时产生一层气体薄膜，隔在金属液体与砂型之间，从而保护了铸型。

例如在泥型铸造中，使用合适的涂料，钢铸件的泥型使用寿命平均可达到 10~30 次；铁铸件平均达到 50~100 次，个别铸件曾达到 3000 次以上。但是，如果涂料使用不当，那么泥型使用几次就损坏。

又如在金属型铸造中，当液体金属充满金属型的型腔时，由于金属型与液体接触的工作表面上激烈受热而迅速膨胀，金属型

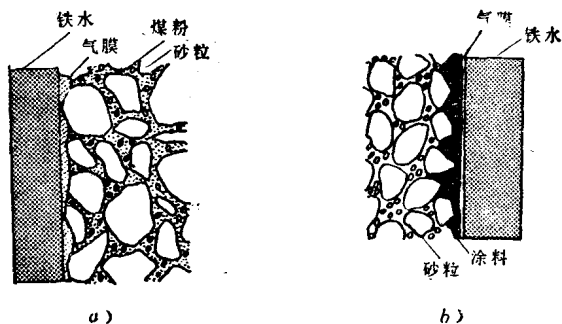


图3 气膜保护铸型

a) 在型砂中加入煤粉 b) 采用石墨涂料

外壁却还处在低温状态，膨胀很小，内外壁膨胀不均产生内应力，造成金属型微小裂纹。这些裂纹成网状，布满金属型表面上，在下一次浇注时，金属型表面就渐渐剥落，损坏很快。用金属型浇注铁、钢铸件时，浇注温度很高，在受液体金属冲击而过热的金属型表面，有熔粘的危险。特别是金属型芯，四面受液体包围，极易熔粘。但喷刷涂料以后，阻止了金属型面的剧烈受热，隔绝了高温液体金属与型面的接触，从而可延长金属型的使用寿命。

(3) 减少铸件冷却速度、防止白口产生。在金属型铸造中，涂料还有减少铸件冷却速度、防止白口产生之作用。

涂料的导热系数一般在 $0.3 \sim 0.7$ 大卡/米²·时·度范围内，而铸铁金属型的导热系数则在 $30 \sim 80$ 大卡/米²·时·度范围内，也就是说涂料的导热系数比金属型约低 100 倍。所以金属型表面层涂料大大降低了铸件的凝固速度和铸件在型内的冷却速度。

当金属型不刷涂料时，铸件表面因金属型的吸热而高速冷却，外层金相组织将形成很深的白口，内心则为铁素体组织。随

着涂料厚度的增加，白口层深度减少，出现了铁素体和铁素体-珠光体组织。如涂料层合适，可获得几乎完全是珠光体的基体组织。如涂料层过厚，虽然避免了白口的产生，但基体组织有可能全是铁素体，机械性能大大降低。

涂料中，还可利用表面渗入某种元素的原理和方法，采取一定的措施，使铸件表面渗入碳、硅等成分，防止铁铸件白口的产生。

（4）控制铸件冷却速度。在金属型铸造中，涂料还可控制、调整铸件冷却速度，防止铸件产生缩孔、裂纹。

如前所述，涂料都是由导热性很差的材料配制而成，改变涂料层的厚度可以增加或减少液体金属传导给金属型温度的速度，因而可以控制铸件的冷却速度。

图4是一个很好的例子。液体金属由浇口1进入较厚部分2，再经过薄筋部分3而将另一端较厚部分4填满，冒口5用以补缩较厚部分4的收缩。当液体金属由较厚部分2经薄筋部分3时，这里的金属型吸收了大量热而使液体金属温度迅速下降，流动性降低，影响较厚部分4，使之不能充满。如果将薄筋部分的涂料加厚，使液体金属通过时，不致散失过多的热量，就不致产生上述缺陷。

又如图5所示的零件，当金属型腔内表面喷刷的涂料层一样

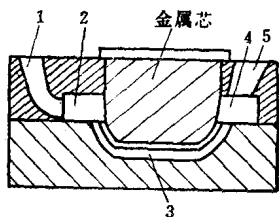


图4 用不同涂料厚度控制冷却速度例一

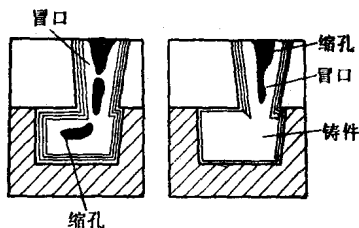


图5 用不同涂料厚度控制冷却速度例二

厚时，浇出的铸件有缩孔（如图 5 左面的图）。如果将喷刷涂料的方法改变一下，使左部分的涂料层厚度极薄，右部分中等厚，冒口部分最厚，浇入金属型内的液体金属左部先凝固，右部分后凝固，冒口部分最后凝固，因而可获得品质优良的铸件（如图 5 右面的图所示，铸件中已没有缩孔）。

金属型内腔不喷刷涂料，其铸件收缩量一般大于有涂料层的铸件收缩量，因无涂料的铸件表面层，第一期石墨化膨胀几乎没有，产生激烈的收缩，可使铸件形成裂纹。

2. 对涂料性能的基本要求 为了使涂料起到上述之作用，对涂料的性能要求如下：

（1）耐热性高——不会在高温液体金属的作用下被熔化或被烧枯。

（2）化学稳定性好——不会或不易和金属氧化物、杂质或造型材料起作用而发生化学变化。

（3）粘附性好——能牢固地粘附在铸型表面上，涂料烘干后，不会裂开或脱落。

（4）导热性低——不使液体金属冷却过快。

（5）发气量少——涂料中挥发性物质含量不多，液体金属浇入铸型后，涂料中所发生的气体不应过多。

（6）不易沉淀——涂料的稳定性好。配制好的涂料，成一种稳定的悬浮液，不会沉淀或沉淀极慢。

（7）流动性好——便于喷雾器喷涂。

二、配制涂料用的材料

根据配制材料在涂料中的用途，配涂料用的材料，可分为下列四大类：

1. 耐火材料 是组成涂料的基本物质，它包括有如下几种材料：

(1) 石英粉——是白色透明或无色粉状物，由石英岩经磨制加工而成。它的主要成分是二氧化硅 (SiO_2) 及少量的杂质如氧化钠 (Na_2O)、氧化镁 (MgO)、氧化钙 (CaO) 和氧化铁 (Fe_2O_3) 等。耐火度可超过 1700°C ，随着杂质含量增多，耐火度降低。

石英粉可用于钢、铁及有色金属铸件的涂料，但一般只用于钢铁铸件的涂料中。

对石英粉的性能要求如下：

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| 1) 二氧化硅 (SiO_2) 含量 | $>96\%$ |
| 2) 水分 | $<3\%$ |
| 3) 含泥量 | $<1\%$ |
| 4) 粒度 | 通过 200~270 号筛子 |

(2) 镁砂粉——具有很高的耐火性能，主要用于锰钢铸件。对镁砂粉的性能要求为：

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| 1) 氧化镁 (MgO) 含量 | $>85\%$ |
| 2) 氧化钙 (CaO) 含量 | $<2.5\%$ |
| 3) 氧化铝 (Al_2O_3) 含量 | $<3.5\%$ |
| 4) 粒度 | 120~底盘占85%以上 |

(3) 滑石粉——是一种白色矿物粉末，比重 2.7，熔点在 1530°C 以上，主要用于铁铸件和有色金属铸件的涂料中。滑石粉的粒度应通过 200~270 号筛子。

(4) 石墨粉——是化学性较稳定、耐火性较高的物质，用在铁铸件中，也用作泥型铸造中钢铸件的内层涂料。

石墨粉可分为结晶形和非结晶形两种。

结晶形石墨粉呈银灰色，有光，犹如鳞片，故又称鳞片石墨粉（又称白铅粉或白灰）。耐火度可以超过 2000°C ，在大气中不

易燃烧，经长时间高温加热才能引起氧化，一般用于湿型作敷料（俗称抖铅粉），亦可与土状石墨粉配合用于干型。

非结晶形石墨粉呈黑色粉土状，故又称土状石墨粉、黑铅粉或黑灰。固定炭含量比鳞片石墨粉低，耐火度也较低，但易燃烧，在 500°C 时即开始氧化，发气量大，一般用于干型涂料。

对土状石墨粉性能的要求是：

- | | |
|----------|---------------------------------|
| 1) 固定炭含量 | $>75\%$ |
| 2) 水分 | $<1.5\%$ |
| 3) 硫分 | $<1\%$ |
| 4) 挥发物 | $<4\%$ |
| 5) 灰分 | $<15\%$ |
| 6) 比重 | $2.1\sim 2.25$ |
| 7) 耐火度 | $1700\sim 2000^{\circ}\text{C}$ |

(5) 烟灰——又称炭黑，是烟囱中掏出的黑灰，或用木材熏出的烟灰，常用的有松木烟和桦木烟。烟灰的含炭量较高，是一种极细的无定形炭粒，粘性比石墨粉大，耐火度高，灰分少，在高温下易燃烧。用烟灰作耐火材料的涂料，浇出铸件表面十分光洁，但烟灰来源困难，使用上受到一定的限制。

2. 粘结剂 加入粘结剂的主要目的，是使涂料中的耐火材料不易沉淀，并使涂料能牢固地粘附在铸型表面上。

粘结剂的种类很多，现分述如下：

(1) 耐火粘土——可塑性较差，强度低，膨胀系数小，但耐火度高，导热率约 0.85 大卡/米²·时·度。

耐火粘土又称耐火泥，应具备如下性能：

- | | |
|---|---------------------------|
| 1) $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ | >3.5 |
| 2) 膨胀倍数 | >2.5 倍 |
| 3) 湿强度 | >0.5 公斤/厘米 ² |

4) 干压强度 > 2 公斤/厘米²

5) 耐火度 $1600 \sim 1770^{\circ}\text{C}$

(2) 高岭土——较纯时呈白色粉末状，有着很高的耐火度，达 1750°C ，干燥时收缩性很小。

对高岭土的性能要求是：

1) 氧化硅含量 $45 \sim 46.5\%$

2) 氧化铝 (Al_2O_3) 含量 $38 \sim 39.7\%$

3) 氧化钙 (CaO) 和氧化镁 (MgO) 含量 $< 1\%$

4) 碱质 $< 1\%$

5) 灼量 $12 \sim 15\%$

6) 比重 $2.2 \sim 2.65$

7) 耐火度 $1750 \sim 1790^{\circ}\text{C}$

8) 氧化铁 (Fe_2O_3) 含量 < 1

(3) 白泥——色泽白色或略带青白色，全国各地都有出产。

对白泥性能的要求是：

1) 氧化硅 (SiO_2) 含量 $< 50\%$

2) 氧化铝 (Al_2O_3) 含量 $> 34\%$

3) 氧化铁 (Fe_2O_3) 含量 $< 2\%$

4) 氧化钙 (CaO) 和氧化镁 (MgO) 含量 $< 1\%$

5) 氧化钠 (Na_2O) 和氧化钾 (K_2O) 含量 $< 2\%$

6) 耐火度 $1500 \sim 1700^{\circ}\text{C}$

7) 膨胀倍数 > 3.5

(4) 陶土——又称酸性陶土，加水润湿后，其体积可膨胀数倍至数十倍，又称膨润土。它是呈白色粉末状，有时呈粉红色，粒度极细，可达 0.0001 毫米。陶土除了有很好的可塑性以外，还有很高的粘结能力，比普通粘土的粘结力大 $3 \sim 4$ 倍，因而用量可比一般粘土少得多，但耐火度较低，约 $1300 \sim 1400^{\circ}\text{C}$ 左

右，故还不能全部代替其它粘土。

陶土应具备的性能是：

- | | |
|--|----------|
| 1) 氧化硅 (SiO_2) 含量 | 64~72% |
| 2) 氧化铝 (Al_2O_3) 含量 | 13.5~20% |
| 3) 氧化铁 (Fe_2O_3) 含量 | <3.5% |
| 4) 氧化钙 (CaO) 和氧化镁 (MgO) 含量 | <4% |
| 5) 膨胀倍数 | 10~20倍 |

(5) 松香——呈黄色，系用块状松香磨制而成，为树脂中不挥发部分。松香涂料经烘干后，具有较好的干强度，但无湿强度，因松香在湿态时没有粘结作用，故不能单独作粘结剂使用。在浇注过程中，松香经高温液体金属作用而燃烧，放出气体。

对松香性能的要求是：比重 1.07~1.085；熔化温度 115~125℃；不含其它杂质。

(6) 沥青——用块状沥青碾制而成，是炼焦工业中的副产品。

沥青是一种有毒的物质，吸入了沥青粉或它在燃烧时产生的气体，如吸入量过多时，会引起中毒。

沥青的粘结作用和松香相似，其性能要求是：

- | | |
|----------|--------|
| 1) 挥发物 | 77~89% |
| 2) 焦质剩余物 | 11~23% |

(7) 亚硫酸盐溶液——是制造纸浆剩下的废液，使用前经过浓缩，使其变稠。

已制成固态的亚硫酸盐，可在水中加热 2~3 小时，溶解成粘性液体，使用时再加水稀释到比重 1.26~1.30 范围内。

涂料中加入亚硫酸盐溶液后，能有较好的湿态强度，因它在湿态中具有良好的粘结力，烘干后也有一定的干强度。

对亚硫酸盐溶液的性能要求如下：

- | | |
|-------------|-----------|
| 1) 在20℃时的比重 | 1.27~1.30 |
| 2) 干燥物含量 | >50% |
| 3) 有效酸性 | 5~7 |
| 4) 水中不溶解量 | <0.55% |

(8) 糖浆——是制糖中的副产品，为棕褐色稠粘的液体，其作用和亚硫酸盐溶液相似。由于糖浆有更重要的用途，应尽量减少用或不用。糖浆的主要缺点是容易发酵而失去粘性。

对糖浆性能的要求如下：

- | | |
|--------------|------------------------|
| 1) 比重（在20℃时） | 1.30 |
| 2) 含干燥物 | >50% |
| 3) 灰分 | <10% |
| 4) 水分 | <14% |
| 5) 色泽 | 棕褐色或暗褐色，无沉淀物 |
| 6) 干强度 | > 2 公斤/厘米 ² |

(9) 糊精粉——是用马铃薯或玉蜀黍中的淀粉加工制成，为白色、淡黄色或黄色的粉末，涂料中加入糊精粉，干燥后粘结力很强。糊精粉是用粮食制成，应尽量减少用或不用。

对糊精粉性能要求是：

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1) 水分含量 | <5% |
| 2) 灰分含量 | <1% |
| 3) 试片干拉强度 | >4 公斤/厘米 ² |
| 4) 在17℃水中的溶解度 | >92%（指除去水分后溶解的干燥物） |

(10) 水玻璃——是灰白色稠粘的液体，吸收空气中的二氧化碳（CO₂）能自行硬化，常用作快干涂料。

对水玻璃的性能要求如下：

- | | |
|-------|---------|
| 1) 模数 | 2.2~2.4 |
|-------|---------|