

3.9.7 捣冒口 churning ,pumping

用棒上、下搅动明冒口内金属液 ,防止其表面凝壳以提高冒口补缩作用的操作。

3.9.8 点冒口[补注] hot topping up ,teeming

浇注后一段时间内 ,将高温金属液浇入明冒口以提高冒口温度和补缩作用的操作。

3.9.9 浇包 ladle

容纳、处理、输送和浇注熔融金属用的容器。其外壳用钢板制成 ,内衬耐火材料。

3.9.10 底注包 bottom pouring ladle

浇注嘴设在底部 ,通过塞杆启闭浇注嘴以控制浇注量的浇包。

3.9.11 转运包 transfer ladle

把金属液从熔炼炉输送到另一个熔炼炉、保温炉或浇包的容器。

3.9.12 金属残液 heel

浇完铸型后 ,不够浇下一个铸型的剩余金属液或冷金属液。

3.9.13 冷金属 cold metal

指温度低 ,难以生产合格铸件的金属液。

3.9.14 压铁 weight

为防止浇注时液态金属抬起上型 ,造成抬型、跑火等铸造缺陷而在铸型上加放的重物。

4 造型材料

4.1 基本术语

4.1.1 造型材料 molding material

制造铸型(芯)用的材料。一般指砂型铸造用的材料 ,包括砂、粘土、粘结剂和各种附加物。

4.1.2 铸造用砂[砂] foundry sand ,sand

砂型铸造用的粒度大于 0.020mm 的颗粒耐火材料。铸造用砂按矿物组成为硅砂、镁砂、锆砂、铬铁矿砂、镁橄榄石砂、刚玉砂等 ,按是否与铸造金属液接触分为新砂、再生砂、回用砂等。

4.1.3 原砂[新砂] base sand ,new sand ,raw sand

没有混入旧砂、再生砂、回用砂和粘结剂 ,首次使用的铸造用砂。

4.1.4 旧砂 used sand

经浇注铸件和落砂后尚未处理的型(芯)砂。

4.1.5 回用砂 reconditioned sand

旧砂经磁选、破碎、筛分、除尘及冷却处理后 ,性能获得部分恢复的砂 ,增湿、调匀后可用作背砂或混制粘土砂。回用砂不能当新砂使用 ,使用时应添入适量新砂、粘土和附加物 ,以保证型砂质量符合要求和稳定。

4.1.6 再生砂 reclaimed sand

旧砂经再生处理 ,去除或部分去除砂粒表面包覆的残留粘结剂等杂质 ,恢复到接近新砂性能的砂。

4.1.7 枯砂[焦砂] burned sand

与铸造金属液接触受热后完全或部分丧失原有性能的型(芯)砂。一般不再回用而予以废弃。

4.1.8 热砂 hot sand

比室温高 10°C 的型砂或温度高于 50°C 的旧砂。

4.1.9 废砂 waste sand

现有生产条件下不能回用或决定废弃的旧砂和枯砂。

4.2 原砂

4.2.1 标准砂 standard sand

用于检定铸造用粘结剂性能的硅砂。 SiO_2 含量(质量分数) $\geq 90\%$,AFS 平均细度为 70 ,角形系数 ≤ 1.3 ,含泥量(质量分数) $\leq 0.3\%$,酸耗值 $\leq 5.0\text{mL}$ 。

4.2.2 硅砂[石英砂] silica sand

主要矿物成分为石英(SiO_2)的铸造用砂。分为天然硅砂(包括水洗砂、擦洗砂和精选砂)和人工硅砂两类。

4.2.3 刚玉砂 alumina sand

用天然刚玉或电熔刚玉制造的 Al_2O_3 基原砂。 Al_2O_3 含量(质量分数)一般大于 90% ,

耐火度高于 1700°C 。在铸造上用于制造大型铸钢件和合金钢铸件的型(芯),熔模铸造浆料的耐火填料和铸钢件砂型涂料。

4.2.4 镁砂 magnesite sand

菱镁矿经高温煅烧和破碎筛分后制成的主要成分为氧化镁的碱性原砂。用于高锰钢铸件的型砂和涂料。

4.2.5 锆砂 zircon sand

主要由硅酸锆($\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$)组成的高耐火度酸性原砂。粒度细、热膨胀系数低、导热率高。通常用作大型铸钢件砂型涂料和面砂。

4.2.6 镁橄榄石砂[橄榄石砂] fosterite sand olivine sand

主要矿物组成为镁橄榄石并混有少量铁橄榄石的天然矿石,经破碎、水洗、筛分后制成的碱性原砂。适用于混制高锰钢铸件的型(芯)砂。

4.2.7 铬铁矿砂 chromite sand

由铬铁矿($\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$)焙烧、破碎、筛分后制成的碱性原砂。固相烧结性好,耐火度高。主要用作合金钢铸件和大型铸钢件的面砂和涂料。

4.2.8 煤矸石砂 coal gangue sand

由煤矸石(低碳硬质粘土)煅烧、破碎和筛分后制成的原砂。热膨胀系数小,耐火度高,抗渣性好。可用作大型碳钢铸件的面砂及熔模铸造型壳加固层撒砂。

4.2.9 熟料砂 chamotte sand

由高温煅烧后的硬质粘土(铝矾土或高岭土)或耐火砖经破碎、筛选后制成的原砂。特点是膨胀系数小,耐火度高,抗粘砂性好。可用作大型铸钢件的型、芯面砂和涂料。

4.2.10 炭粒砂 carbon sand

主要由电极石墨或焦炭粒组成的原砂。

4.2.11 石灰石砂 limestone sand

一种由不易粉化的石灰石岩经破碎、筛选后制成的原砂。优点是溃散性好,无硅尘危害,缺点是铸件易产生缩沉、气孔等缺陷,浇铸时产生一氧化碳气体,应注意排风,防止中毒和爆炸。

4.2.12 天然砂 natural sand

由岩石风化并可按颗粒分离的铸造用原砂。包括已松散的砂和极易分离成砂粒的软质砂岩。天然硅砂包括水洗砂、擦洗砂和浮选砂(精选砂)。

4.2.13 人工砂[人造砂] artificial sand

由岩石破碎、筛选后制成的,或用耐火材料煅烧或熔制成的符合铸造要求的原砂。人工硅砂分为普通人工硅砂和精制人工硅砂。精制人工硅砂经过酸洗和水洗, SiO_2 含量(质量分数) $\geq 99\%$ 。

4.2.14 水洗砂 washed-out sand

经水洗去泥的天然硅砂。含泥量(质量分数) $\leq 1.0\%$ 。

4.2.15 擦洗砂 scrubbed sand

经擦洗的天然硅砂。含泥量(质量分数) $\leq 0.3\%$ 。

4.2.16 浮选砂[精选砂] floated sand

经擦洗和浮选的天然硅砂。 SiO_2 含量(质量分数) $\geq 96\%$, 含泥量(质量分数) $\leq 0.2\%$ 。

4.2.17 松散密度(型砂) aerated density, riddled density

型砂松散状态下的密度。水分含量最佳、经充分松散和调匀的型砂,其松散密度最小。

4.2.18 原砂细度[AFS平均细度] AFS fineness number, fineness number, grain fineness number

原砂经筛析后,通过计算得出的表示其平均粒度的数值。它是在假定砂样中砂粒大小都相同的条件下,理论上表示砂粒大小的当量,这种砂粒的总表面积与实际砂粒的总表面积相等。一般采用的是 AFS 平均细度。

4.2.19 原砂粒度[原砂颗粒尺寸] particle size of base sand

由筛析或其他方法确定的原砂颗粒的平均和控制的线尺寸。

4.2.20 原砂颗粒分布 grain size distribution of base sand

表示原砂颗粒粗细及各种粒径砂粒在原砂中所占百分比的指标。

4.2.21 原砂角形因数[原砂角形系数,原砂粒形系数] angularity of base sand

单位重量原砂的表面积(实际比表面积)与假定筛分后相同筛号原砂为直径相同的球

形砂时通过计算得出的理论比表面积比值。用于精确表示原砂的颗粒形状。圆形砂角形因数 ≤ 1.15 ,椭圆形砂角形因数 $> 1.15 \sim 1.30$,钝角形砂角形因数 $> 1.30 \sim 1.45$,方角形砂角形因数 $> 1.45 \sim 1.63$,尖角形砂角形因数 > 1.63 。

4.2.22 原砂颗粒形状 grain shape of base sand

原砂的颗粒形状按角形因数由小到大的次序划分为五类,即圆形、椭圆形、钝角形、方角形和尖角形,分别用符号“○”、“○-□”、“□”、“□-△”和“△”表示。

4.3 粘结剂

4.3.1 粘结剂 binder

具有粘结性能的物质。分为无机和有机两大类。在铸造中用于配制型(芯)砂、涂料、型芯胶粘剂等。

4.3.2 无机粘结剂 inorganic binder

由无机物质组成的粘结剂。如粘土、水玻璃、水泥等。

4.3.3 粘土 clay

主要成分为二维层状构造水化硅酸铝($m\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)的无机粘结剂。颗粒尺寸小于 $2\mu\text{m}$ 。分为高岭土和膨润土两大类。

4.3.4 高岭土 kaolin

矿物组成主要为高岭石($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)的粘土。三角测温锥试验时,耐火度高于 1520°C 的高岭土称为耐火粘土,吸水率、膨胀性较小,一般用作干型(芯)粘结剂和熔炼用耐火材料。

4.3.5 膨润土 bentonite

矿物组成主要为蒙脱石的粘土。是湿型(芯)砂和涂料的主要粘结剂。

4.3.6 钠基膨润土 sodium bentonite

表面和内部晶层吸附物主要是钠离子的膨润土。

4.3.7 钙基膨润土 calcium bentonite

表面和内部晶层吸附物主要是钙离子的膨润土。

4.3.8 活化膨润土 activated bentonite

钙基膨润土经离子交换处理后,部分钙离子被钠离子所取代而制成的膨润土。

4.3.9 有机膨润土 organic bentonite

用季胺盐或季胺碱置换钠、钙离子后获得的改性膨润土。能被醇或油类良好润湿,用作有机涂料悬浮剂。

4.3.10 有效粘土 effective clay

型砂中对砂粒起有效粘结作用的粘土。由于粘土在型砂中的分布受混砂过程有效性影响,有效粘土量一般低于具有粘结作用的活粘土量。

4.3.11 活粘土 active clay

能吸附亚甲基蓝的有粘结能力的粘土。包括对砂粒发挥了粘结作用的有效粘土和没发挥作用的潜粘土。

4.3.12 枯粘土[死粘土] burned clay

粘土砂在使用过程中的生成物。浇注后型砂中部分粘土因受高温金属热作用而丧失化合水,矿物结构被破坏,永远丧失粘结作用。

4.3.13 白泥 white clay

呈白色或灰白色的普通粘土。耐火度高的称为耐火粘土或耐火泥。含 SiO_2 (质量分数) $\geq 60\%$, Al_2O_3 (质量分数) $\geq 20\% \sim 28\%$, Fe_2O_3 (质量分数) $\leq 2.5\%$, 灼烧减量(质量分数) $\leq 8\%$ 。

4.3.14 水玻璃粘结剂 sodium silicate binder, water glass binder

主要成分为硅酸钠的无机粘结剂。为硅酸钠的水溶液。

4.3.15 水玻璃波美浓度 Be' concentration of water glass

用波美度($^{\circ}\text{Be}'$)表示的水玻璃中溶质($\text{Na}_2\text{O} + \text{SiO}_2$)的浓度。查表可将波美度换算成百分浓度。浓度高则水玻璃粘结力大。水玻璃波美度与密度的关系为:密度 = $144.3 / (144.3 - ^{\circ}\text{Be}')$ 。

$\text{Na}_2\text{O}\%$, $\text{SiO}_2\%$ 浓度和模数四因素中任知其二,可查表求出另两个因素。

4.3.16 水玻璃模数 sodium silicate modulus

水玻璃(硅酸钠)中二氧化硅与氧化钠的摩尔数之比。

4.3.17 有机粘结剂 organic binder

由有机物质组成的粘结剂。如干性油、树脂、淀粉、纸浆废液等。

4.3.18 纸浆废液[纸浆残液,亚硫酸盐纸浆废液] lignin liquor

木材经亚硫酸盐处理,提取木质纤维造纸后,剩余的残液。其主要成分为木质素树脂、糖分、氧化钙、氧化镁等,浓缩后可用作型砂粘结剂。

4.3.19 油类粘结剂 oil based binder

以干性或半干性油为基础的有机粘结剂。如亚麻仁油、桐油等。

4.3.20 干性油 drying oil

有氧化聚合反应、碘值 ≥ 130 的油类粘结剂。一般为植物油,如亚麻仁油。常用作芯砂粘结剂。

4.3.21 合脂粘结剂 synthetic fat binder

用制皂工业的石蜡经氧化、蒸馏、提取合成脂肪酸后的残渣稀释后制成的油类粘结剂。多用于配制芯砂。

4.3.22 渣油粘结剂 residual oil binder

由炼油厂蒸馏塔底部剩留的残渣制成的油类粘结剂。一般由减压渣油加适量催干剂用煤油或轻柴油按2:1左右的比例稀释而成。

4.3.23 自硬粘结剂[冷硬粘结剂] cold setting binder, no bake binder, self-hardening binder

不需加热,通过与固化剂发生化学反应而固化的粘结剂。

4.3.24 树脂粘结剂 resin binder

以树脂为主要成分的有机粘结剂。按受热时状态变化特性分为热固性树脂粘结剂,多用作型(芯)砂粘结剂,热塑性树脂粘结剂,多用作覆膜砂或涂料的粘结剂。

4.3.25 热固性树脂粘结剂 thermosetting resin binder

加热时分子间发生交联反应而产生粘结和固化作用,冷却后不能恢复原有状态和性能的树脂粘结剂。用作型(芯)砂粘结剂的有酸固化酚醛树脂、碱性酚醛树脂、呋喃树脂、热芯盒树脂等。

4.3.26 热塑性树脂粘结剂 thermoplastic resin binder

在特定温度范围内反复加热,冷却时分子间不发生交联反应的线型树脂粘结剂。其特点是加热时软化或熔化,冷却时回复到固体状态。在铸造中可用作覆膜砂、涂料、型芯

胶粘剂的粘结剂。

4.3.27 铸造用树脂 foundry resin

能满足铸造用粘结剂要求的树脂。主要包括尿醛树脂、酚醛树脂和糠醇(呋喃)树脂三类。根据造型、制芯工艺的要求,铸造用树脂大致分为(1)壳型(芯)用酚醛树脂(2)热芯盒用树脂(3)自硬砂用树脂(4)冷芯盒用树脂(5)其他铸造用树脂。

4.3.28 自硬树脂系[非烘树脂系] no-bake resin system self-hardening resin system

在室温下通过与固化剂反应使所造砂型(芯)硬化的各种树脂砂粘结剂。包括酸固化树脂、酯固化树脂和尿烷树脂。

4.3.29 气硬树脂系 gas cured resin system

在室温下通过与汽化的液态催化剂或气体固化剂反应使所造砂型(芯)硬化的各种树脂砂粘结剂。主要分为酚醛尿烷-胺、呋喃-二氧化硫、酚醛-酯、酚醛- CO_2 四类。因硬化时不需加热,起模时型、芯强度已接近终强度,故型(芯)尺寸精度高,生产效率高。

4.3.30 热硬树脂系 hot hardening resin system

在高于室温的温度下发生交联反应使所造砂型(芯)硬化的各种树脂砂粘结剂。用于热芯盒砂和覆膜砂。

4.3.31 呋喃树脂 furan resin

结构中含呋喃环的,由糠醇或各种醛改性糠醇制成的铸造用热固性树脂的总称。铸造中用于混制树脂自硬砂或热芯盒砂等。常用的有糠醇呋喃树脂,尿醛-糠醇呋喃树脂(呋喃Ⅰ型),酚醛-糠醇呋喃树脂(呋喃Ⅱ型),酚尿醛呋喃树脂,糠醇-甲醛呋喃树脂。

4.3.32 酚醛树脂 phenol-formaldehyde(PF)resin

由苯酚类和甲醛类缩聚而成的树脂的总称。合成时采用酸性催化剂,苯酚与甲醛的摩尔比 >1 的为热塑性酚醛树脂,反之则为热固性酚醛树脂。前者主要用作壳型(芯)砂和覆膜砂粘结剂;后者包括用于自硬砂的酸固化酚醛树脂,用于酯硬自硬砂和吹甲酸甲酯或 CO_2 硬化冷芯盒砂的碱性酚醛树脂。

4.3.33 碱性酚醛树脂 alkaline phenolic resin

用强碱催化合成的含有钾酚的水溶性热固酚醛树脂。游离酚和游离甲醛含量低, $\text{pH}=12$ 。用于冷芯盒法树脂砂时,用甲酸甲酯或 CO_2 固化;用于自硬树脂砂时,用液态有机

酯固化。

4.3.34 糠醇 furfuryl - alcohol

由糠醛在铜、铬和钙触媒剂下,经压力加氢还原制成的一种高沸点液体。是制造呋喃树脂的主要原料。

4.3.35 游离甲醛含量 free formaldehyde content

在含有甲醛组分的树脂和树脂砂中,未参与缩聚反应的呈游离状态的甲醛重量占树脂重量的百分比。

4.3.36 游离苯酚含量 free phenol content

在含有苯酚组分的树脂和树脂砂中,未参与缩聚反应的呈游离状态的苯酚重量占树脂重量的百分比。

4.3.37 粘结效率 bonding efficiency

表示粘结剂在型(芯)砂中是否充分发挥粘结作用的指标。通常用型砂比强度(型砂强度与粘结剂含量之比)来衡量,单位为 MPa/%。

4.4 辅助材料

4.4.1 型砂附加物 sand additives

型(芯)砂中,除原砂、粘结剂和水外,为增强或抑制某种性能而加入的各种物质。

4.4.2 煤粉 seacoal

在铸铁用湿型砂中加入的以煤为原料经粉碎制成的附加物。其作用是防止铸铁件产生粘砂和夹砂结疤,提高型砂溃散性。

4.4.3 煤粉代用品 seacoal substitutes

代替铸铁湿型砂中煤粉的碳质附加物。主要有两类(1)重油、渣油、炭油(煤焦油高沸点馏分)等(2)聚苯乙烯、无规聚丙烯等。代用品的光亮碳含量比煤粉多,含硫量和灰分较低,抗粘砂、夹砂效果比煤粉好,并可降低型砂水分,提高型砂流动性,消除因煤粉引起的粉尘。

4.4.4 铸型涂料 dressing mold coating paint

覆盖在型腔或型芯表面以改善其表面耐火性、化学稳定性、抗金属液冲刷性、抗粘砂性、抗粘型性等性能的铸造辅助材料。可制成液体、膏体、稠体或粉体,用喷、刷、浸、流等

方法涂覆在型、芯表面。

4.4.5 砂型涂料 sand coating

用以提高砂型(芯)表面抗粘砂和抗金属液冲刷性能的铸型涂料。由耐火填料、粘结剂、悬浮剂、表面活性剂、防腐剂等组成。其施涂方法有刷涂、浸涂、流涂、喷涂等。适应于不同的施涂方法,砂型涂料应具有适当的流动性、触变性、悬浮性、流平性、渗透性和粘附强度等性能。

4.4.6 模样涂料 pattern paint

保护模样,使其表面光洁、耐磨、耐湿,易于起模,经久耐用的涂覆材料。常用的为硝酸纤维素漆和聚胺酯漆。

4.4.7 水基涂料 water - base mold coating

以水为载体的铸型涂料。

4.4.8 非水基涂料 non - aqueous coating, non - aqueous paint

以有机溶剂(醇或油)为载体的铸型涂料。

4.4.9 自干涂料 self - drying dressing

以易挥发溶剂作载体的砂型涂料。溶剂挥发后涂层自行固化。

4.4.10 摊开系数 [铺展系数] spreading coefficient

评价涂料在铸型表面铺展倾向的指标。

4.4.11 触变性 thixotropy

塑性流体动力粘度随剪切速度增大或剪切时间延长而减小,剪切停止后又恢复原来粘度的特性。

4.4.12 悬浮剂 suspending agent

为防止涂料中的固体耐火粉料沉淀而加入的物质。如膨润土、羧甲基纤维素等。

4.4.13 分型剂 parting agent

用于使铸型界面容易分离的粉体、液体或膏体材料。

4.4.14 脱模剂 stripping agent

能降低砂型(芯)与模样(芯盒)或金属型(芯)与铸件间的摩擦系数,使它们容易脱离的润滑性涂料。

4.4.15 固化剂[硬化剂] hardener

使型(芯)砂或浆料中的粘结剂发生凝聚反应而将砂粒或固体填料固结在一起的材料。固化剂可为固体、液体或气体。

4.4.16 有机酯 organic ester

醇与弱酸经酯化反应生成的有机化合物。可用作水玻璃自硬砂和碱性酚醛树脂砂的固化剂。

4.4.17 溃散剂 break-down accelerator ,break-down agent

用于改善型(芯)砂溃散性的附加物。

4.4.18 发热剂 exothermic mixture

在一定温度下能发生放热反应的材料。铸造中常用作发热冒口套、冒口覆盖剂、发热补贴和熔池覆盖剂。

4.4.19 冒口覆盖剂 riser cover

覆盖在明冒口表面提高其补缩效率的软质保温或发热材料。

4.4.20 补芯膏 core mud

用于修补干芯表面未紧实处及细裂纹等缺陷的膏状材料。

4.5 型砂和芯砂

4.5.1 型砂[造型混合料] molding mixture ,molding sand

按一定比例配合的造型材料,经过混制,符合造型要求的混合料。型砂广义上包括芯砂。

4.5.2 芯砂 core sand

按一定比例配合的造型材料,经过混制,符合制芯要求的混合料。

4.5.3 合成砂 synthetic sand

由原砂、粘结剂、附加物按一定配比混制成的具有所要求造型(芯)性能的型(芯)砂。

4.5.4 粘土砂 clay-bonded sand

由砂、粘土、水和附加物按一定配比混制而成的型(芯)砂。分为湿型砂和干型砂(含表干型砂)两类。

4.5.5 天然型砂[天然粘土砂] natural molding sand ,naturally clay-bonded sand

粘土含量(质量分数)较多(8% ~ 20%)的,加适量水后可直接用于造型的天然硅砂。

4.5.6 红砂 red sand

含铁质氧化物较多,呈红色的天然粘土砂。

4.5.7 面砂 facing sand

特殊配制的在造型时与模样接触的一层型砂。

4.5.8 背砂[填充砂] backing sand

在模样上覆盖面砂后,填充砂箱用的型砂。

4.5.9 单一砂 unit sand

不分面砂与背砂的型砂。

4.5.10 调匀砂 temper sand

一定配比下加水混制后经松散处理达到良好综合性能的型(芯)砂。

4.5.11 湿型砂 green molding sand green sand

以膨润土作粘结剂,所造的砂型不经烘干就可浇注金属液的型砂。

4.5.12 煤粉砂 black sand

加有煤粉的湿型砂。能防止铸铁件产生粘砂缺陷。

4.5.13 烂泥砂[麻泥] loam

用高粘土含量的天然粘土砂或用硅砂加大量粘土(粘土含量 > 25%)混制成的稠浆状造型混合料。有时还加入石墨和纤维材料。用于大件砌砖造型或刮板造型。

4.5.14 油砂 oil-bonded sand

由原砂与油类粘结剂混制的芯砂。

4.5.15 合脂砂 synthetic fatty acid bonded sand

用合脂粘结剂配制的芯砂。在芯砂中,合脂加入量(质量分数)约为 3% ~ 4.5%,还需加入粘土和纸浆废液或糊精以提高湿强度。

4.5.16 石墨型砂 graphite mold sand

用破碎的细颗粒石墨电极添加膨润土 4% ~ 5% 和水 4% ~ 5% 混制成的型砂。它比一般湿型砂的热导率高 80%。可用于镁合金或含镁量较高的铝合金铸造,用于反应能力强的镁锂合金时铸型必须烘干。石墨型砂也可用于制作成型块,加快铸件局部的冷却速

度。

4.5.17 化学硬化砂 chemical hardening sand

通过化学反应使粘结剂固化的型、芯砂。分为有机和无机两类。无机化学硬化砂有水玻璃砂、水泥砂、磷酸盐自硬砂等。有机化学硬化砂包括各种树脂砂。按硬化方法分为自硬砂、气硬砂和热硬砂。

4.5.18 自硬砂 self - hardening sand ,no - bake sand

由砂、自硬粘结剂、固化剂等混制成的化学硬化砂。所造型、芯不需烘干 ,可在 5 ~ 150 min 内自行硬化。

4.5.19 水泥砂 cement sand

以水泥为粘结剂的自硬砂。加有水泥速凝剂(氧化钙等)、溃散剂等附加物。多用于单件、成批生产的中大型铸铁件。

4.5.20 水玻璃砂 sodium silicate - bonded sand

用水玻璃粘结剂配制而成的化学硬化砂。

4.5.21 酯硬水玻璃砂 ester cured sodium silicate sand ,sodium silicate - ester no - bake sand

粘结剂为水玻璃 ,硬化剂为有机酯的自硬砂。

4.5.22 树脂自硬砂 no - bake resin sand ,self - hardening resin sand

由砂、自硬树脂粘结剂、固化剂混制成的型(芯)砂。通过树脂与固化剂的反应使所造型、芯在室温下硬化。主要分为酸固化(呋喃或酚醛)树脂自硬砂、酯固化碱性酚醛树脂自硬砂和尿烷树脂砂。

4.5.23 呋喃树脂自硬砂 no - bake furan resin sand

由砂、呋喃树脂、酸固化剂混制成的树脂自硬砂。

4.5.24 酚醛尿烷树脂自硬砂 pep - set no - bake sand ,phenolic urethane no - bake sand

由双组分苯基醚酚醛树脂和聚异氰酸酯加胺类催化剂混制的树脂自硬砂。其特点是硬化反应与室温无关 ,可使用时间长 ,硬化速度快 ,起模时间短 ,硬化特性好。但成本较高 ,含氮量较高 ,用于铸钢件易产生气孔。

4.5.25 酯固化碱性酚醛树脂自硬砂 ester cured alkaline phenolic resin no - bake sand
由砂、有机酯、碱性酚醛树脂混制成的树脂自硬砂。

4.5.26 磷酸盐自硬砂 phosphate no - bake sand

用磷酸盐水溶液 或直接用磷酸作粘结剂的自硬砂。硬化剂为金属氧化物 ,如 MgO 、 FeO 、 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 及它们的混合物。

4.5.27 流态砂 castable sand ,fluid sand

加有表面活性剂(发泡剂) ,能自由流动 ,可用浇灌法制造复杂铸型而不需紧实的自硬砂。

4.5.28 气硬砂[冷芯盒砂] cold box sand ,gas hardening sand

由砂、气硬粘结剂混制成的化学硬化砂。通过吹硬化气体使所造型、芯硬化。包括 :无机气硬砂(如 CO_2 - 水玻璃砂 ,真空 CO_2 - 水玻璃砂)和有机气硬砂(各种冷芯盒树脂砂)。

4.5.29 热硬树脂砂 hot hardening resin sand

通过加热使粘结剂发生交联反应而使所造砂型硬化的树脂砂。包括热芯盒砂、覆膜砂等。

4.5.30 覆膜砂 precoated sand ,resin coated sand

砂粒表面在造型前即覆有一层固态酚醛的型砂或芯砂。混制覆膜砂的工艺方法有冷法和热法两种。加热过程中 ,先熔化将砂粒粘在一起 ,继续升温时使树脂膜固化。

4.5.31 壳型(芯)树脂砂 shell mold (core) resin sand

用于制造壳型(芯)的热塑性酚醛树脂砂。其粘结剂为苯酚与甲醛摩尔比大于 1 的固体热塑性酚醛树脂 ,需加入固化剂乌洛托品才能加热固化 ,常加有硬脂酸钙以提高其流动性和脱模性。制造壳芯时多将其预制成覆膜砂。

4.5.32 热芯盒砂 hot box sand

用于热芯盒制芯的热固性树脂砂。铸铁多采用呋喃树脂砂 ,铸钢则采用酚醛树脂砂或低氮呋喃树脂砂。

4.5.33 结球(型砂) agglomeration (molding sand)

型砂因配比和混砂不当出现的由砂粒、砂粉、粘土(粘结剂) 水聚结成的砂球状缺陷 ,

主要原因是水分和细颗粒物偏高,粘结剂粘度或含量过高。

4.6 型砂性能及试验

4.6.1 型砂试验 sand testing

评价型(芯)砂在铸造条件下的性能而进行的物理的和化学的试验。如测定型砂透气性、强度、紧实度、确定型砂配比等。

4.6.2 原砂试验 base sand testing

原砂基本特性的测定。包括含泥量测定、粒度测定、颗粒形貌测定、烧结温度测定、酸耗值测定、化学分析及强度测定等。

4.6.3 型砂试样 sand specimen

供测定原砂和型、芯砂的物理性能、化学性能及工艺性能,用舂样器制成的标准抗压、抗拉或抗弯试样。

4.6.4 型砂膨胀试验 sand expansion testing

在试验温度下测定标准砂样的纵向总膨胀量。试验时砂样可以自由放置或装在石英管里。型砂膨胀量过高时,预示型砂易使铸件产生夹砂结疤等膨胀缺陷。

4.6.5 型砂高温试验 elevated temperature testing of sands

为防止铸件产生缺陷,对型砂受热后的性能变化进行的各种测定。内容包括型砂发气性试验、型砂高温强度和变形试验、型砂烧结点或耐火度试验。

4.6.6 差热分析 differential thermal analysis

利用矿物在加热过程中因失水、相变而引起的能量变化(温差或电势差)来鉴别其矿物组成的方法。

4.6.7 型砂试验仪 sand tester

测定造型材料配比、物理性能、力学性能、工艺性能的各种仪器的总称。主要分为:
(1)原材料检测仪器 (2)型(芯)砂常温性能测试仪器 (3)型(芯)砂高温性能试验仪器;
(4)树脂砂测试仪器 (5)涂料性能测试仪器。

4.6.8 铸造用标准筛 standard sieves for foundry

测定造型材料粒度的一套标准试验筛。

4.6.9 筛析 screen analysis

用一套标准筛对原砂进行振动筛分以确定其颗粒平均尺寸及分布的方法。通过称量筛分后各筛存留的原砂重量,计算出原砂颗粒平均尺寸和颗粒分布。

4.6.10 沉降分选 decantation elutriation

利用悬浮沉降原理使颗粒物料在液流或气流中按粒度分离的方法。

4.6.11 型砂强度 sand strength

型砂试样抵抗外力破坏的能力。包括湿强度、干强度、热强度等。

4.6.12 湿强度 green strength

湿型砂试样在室温时的强度。包括抗压、抗剪、抗拉和抗弯强度。

4.6.13 干强度 dry strength

烘干后冷却至室温的型砂试样的强度。包括干抗拉强度、干抗压强度、干抗剪强度等。

4.6.14 热强度 hot strength

型砂试样加热到室温以上温度时测定的强度。

4.6.15 热湿拉强度 hot wet tensile strength

用模拟湿砂型在浇注后形成水分凝聚区的方法,在规定加热条件下处于热湿状态的湿型砂标准圆柱形试样上测定的抗拉强度。

4.6.16 风干强度 air dried strength

合型前粘土砂型的棱角对发脆现象的抵抗力。用放在玻璃板上的标准型砂试样,顶、底面各朝上风干 1h 后测定的抗压强度表示。

4.6.17 型砂韧性 toughness

型(芯)砂吸收塑性变形能量的能力。用韧性差的型(芯)砂造型(芯)在起模(脱芯)时易损坏。

4.6.18 破碎指数 shatter index

评定型砂韧性的指标。以标准圆柱型砂试样从规定高度坠落在网孔尺寸为 3.35mm 的筛网中部的钢砧上,残留在筛网上的砂重量占试样总重量的百分数表示。

4.6.19 起模性 liftability

型砂对起模过程的适应能力。通常用型砂韧性表示其起模性。含水分少或死粘土多

的型砂韧性差,起模时易损坏砂型,修型困难。

4.6.20 表面安定性 surface stability index(SSI)

反映硬化后的砂型(芯)在存放过程中保持其表面强度的性能指标。通常用硬化后的标准圆柱形型砂试样在振动筛砂机上振动 2min 后的剩余重量(W_2)占试样原始重量(W_1)的百分比表示 $SSI = W_2/W_1 \times 100\%$ 。

4.6.21 残留强度 retained strength

型砂试样在模拟铸造过程中,经过一次或多次加热—冷却循环后测定的抗压、抗剪、抗拉或抗弯强度。

4.6.22 溃散性 collapsibility

表示浇注后型(芯)砂是否容易解体而脱离铸件表面的性能。通常用型(芯)砂的残留强度来衡量。

4.6.23 落砂性 knockout capability

表示浇注后型(芯)砂在落砂和清理过程中脱离铸件表面难易程度的性能。

4.6.24 砂型(芯)硬度 mold hardness

砂型(芯)抵抗压划或磨损的能力。硬度与型(芯)砂的强度和紧实度有关。测定硬度的方法有压入法和划痕法。

4.6.25 紧实度 degree of ramming

型砂紧实后的压缩程度。紧实度可用密度(单位体积质量 g/cm^3)或砂型硬度表示。

4.6.26 紧实率 compactability

表示型砂可紧实性和检查其调匀程度的指标。用松散状态的型砂在一定压力作用下,紧实距离对紧实前高度的百分比表示。

4.6.27 舂实性 rammability

一定高度砂柱舂实后,距离紧实点较远端的硬度与较近端的硬度之比。是衡量型砂是否易紧实的指标。舂实性高的型砂成型性也好,因此该指标也可用来评价型砂的流动性,即以标准试样两端的硬度差来判定型砂的流动性,差值小流动性好。

4.6.28 流动性(砂) flowability(sand)

型(芯)砂在重力或外力作用下,沿模样表面和砂粒间相对移动的能力。

4.6.29 成型性 moldability

型砂围绕模样在砂箱内流动的能力。用成型性差的型砂造的砂型易使铸件产生粘砂缺陷。成型性与过筛能力成正比,故可用过筛方法测量。

4.6.30 孔隙率 porosity

多孔性物体中孔隙所占的体积百分率。孔隙率是衡量砂型(芯)紧实程度的重要参数,它影响砂型(芯)的强度、透气性、溃散性等重要性能。砂型(芯)孔隙率可通过选择原砂粒度和粒度分布、附加物种类和数量、造型制芯方法及型(芯)烘干制度等一系列工艺因素予以控制和调整。

4.6.31 透气性 permeability

表示紧实砂样孔隙度的指标。用在标准温度和 98Pa 气压下,1 min 内通过 1cm² 截面和 1 cm 高紧实砂样的空气体积量表示。

4.6.32 发气量[发气性] gas evolution

型(芯)砂加热时析出气体的能力。用单位质量型砂析出的气体体积量表示,单位为, cm³/g。

4.6.33 发气率[发气速度] gas evolution rate

一定温度下,单位质量的型(芯)砂或粘结剂在单位时间内产生的气体体积量,单位为 cm³/(g·s)。

4.6.34 退让性[容让性] deformability yieldability

型砂不阻碍铸件收缩的高温性能。以热强度试验测定的型砂试样破坏时的纵向总变形量与其热强度之比表示。

4.6.35 热变形(型砂) hot deformation (mold sand)

砂样受热后在压力或重力作用下的线性变化。一般测定砂样的纵向长度变化。

4.6.36 吸湿性 moisture absorption

烘干或固化后的砂型(芯)在存放过程中吸收空气中水分的能力。

4.6.37 粘模性 stickiness

型砂粘附模样的性质。与型砂的温度、水分和粘结剂含量及模样的材质和表面粗糙度有关。型砂与模样温差大时易粘模。

4.6.38 保存性(型砂) preservability(mold sand)

混制好的型砂保存一定时间不失去原有性能的能力。

4.6.39 可使用时间 bench life ,working time

水玻璃砂和树脂自硬砂混制后至仍能够制出合格砂型(芯)的持续时间。

4.6.40 型砂耐火度 refractoriness of molding sand

型砂承受高温作用的能力。主要与原砂耐火度有关。原砂耐火度通常用标准型砂试样在 1 550℃加热 2h 后的表面状况和尺寸变化来衡量。

4.6.41 微粉含量 micro - grains content

铸造用砂中粒径为 0.02 ~ 0.106mm 颗粒的质量占砂样总质量的百分比。

4.6.42 含泥量 clay content

铸造用砂中粒径小于 0.02mm 颗粒的质量占砂样总质量的百分比。

4.6.43 含水量[水分] moisture content

造型材料中能在 105 ~ 110℃烘干去除的水分含量。以试样烘干后失去的质量与原试样质量的百分比表示。

4.6.44 型砂酸碱度值[型砂 pH 值] pH value of sand

型砂的沸水滤液的 pH 值。是控制型砂性能的重要指标。pH 值过低(< 7)的型砂偏酸性,易使铸件产生夹砂结疤缺陷。

4.6.45 酸耗值 acid demand value

反映原砂中碱性物质含量的指标。用中和 50g 原砂中的碱性物质达到一定酸度值(pH 值)时所消耗的 0.1N 盐酸的体积表示,单位为 mL。

4.6.46 灼烧减量[灼减] loss on ignition

经 105 ~ 110℃烘干,排除游离水的砂样在 950 ~ 1 000℃烧灼至恒重时的失重占烘干砂样总重量的百分率。

4.6.47 型砂缺陷倾向 defect tendency of molding sand

表示湿型型砂表层在充型金属液辐射导热作用下发生膨胀开裂,使铸件产生夹砂结疤、鼠尾等型砂膨胀缺陷的倾向。型砂缺陷倾向 $F = \text{热压应力} / \text{热湿拉强度}$ 。 F 一般在 455 ~ 600 之间。当 F 值远大于此值时,铸件易产生型砂膨胀缺陷。

4.6.48 胶质价 colloid index

鉴定粘土膨胀性能的指标。一定量的粘土与水搅匀后静置一段时间,以形成的凝胶层占全部混合物(水加凝胶层)的体积百分数表示。

4.6.49 膨润值 swelling value

评定膨润土膨胀性能的指标。称取膨润土粉 3g,置入 100mL 量筒中,加 5mL 浓度为 1 mol 的氯化铵溶液和水至满刻度,摇匀后静置 24h,量筒中沉淀物的体积即为膨润值。

4.6.50 膨胀指数 swelling index

表示粘土膨胀性能的指标。用能使经强烈搅动的粘土水浊液静置 24h 后,全部保持溶胶状态的蒸馏水体积与粘土质量的比值(mL/g)表示。

4.6.51 吸蓝量试验 methylene blue value test

利用膨润土中的蒙脱石强烈吸附亚甲基蓝的特性,用滴定法测定膨润土或粘土砂吸附亚甲基蓝数量,检验膨润土纯净度或粘土砂中有效膨润土含量的试验。

4.6.52 有效膨润土量 effective bentonite content

旧砂中残存的对砂粒仍有粘结作用的膨润土含量。用吸蓝量试验测定。

4.6.53 耐用性[复用性] durability

加热的粘土可保持其固有性质的能力。主要由粘土失去结构水的温度高低来决定。粘土砂耐用性通常由粘土耐用性决定。

4.6.54 涂刷性 brushability

涂料能清爽刷涂在铸型(芯)表面,不粘滞刷子和砂型表面砂粒的工艺性能。涂刷性与涂料的流变性有关。

4.6.55 覆膜砂熔点 melting point of precoated sand

在热作用下,覆膜砂的酚醛树脂膜开始熔化,将砂粒粘结在一起的温度。一般为 $96 \sim 105^{\circ}\text{C}$ 。

5 铸造工艺设计及工艺装备

5.1 基本术语

5.1.1 铸造性能 castability