

浇注工必读

天津市第一机械工业局主编

—— 工 人 ——

技术等级标准

—— 自学丛书 ——



机械工业出版社

工人技术等级标准自学丛书

浇 注 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编



机 械 工 业 出 版 社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的，内容比较全面地阐述了二至六级浇注工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由卢庆萍编写，钱立主审。参加审阅的还有许振远、马金孚、王长奎、王瑞、庞凤荣、王学新和陆伯敏等。

浇 注 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编

*

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登记证出字第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 $7\frac{1}{2}$ ·字数 166 千字

1982年2月北京第一版·1982年2月北京第一次印刷

印数 00,001—49,000·定价 0.55元

*

统一书号：15033·5304

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的主要内容之一，也是提高产品质量、增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》，分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分，由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用，也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广，由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局

一九八一年元月

目 录

二级工

基础知识	1
操作实例	44

三级工

基础知识	49
操作实例	102

四级工

基础知识	114
操作实例	140

五级工

基础知识	147
操作实例	176

六级工

基础知识	180
操作实例	217

附录

二 级 工

基 础 知 识

1 钢水包和铁水包的种类、名称、规格、构造、容量、使用规则和维护保养方法

钢水包和铁水包都统称为浇包。浇包是浇注工用来运送金属液并向铸型或钢锭模中进行浇注的最基本的工具和设备。

根据生产规模的大小和产品种类的不同，应选用各种相应的浇包。

一、浇包的种类、名称、规格、构造和容量

浇包的种类按照结构的形式，一般分为：普通式浇包、茶壶式浇包、鼓形浇包和柱塞式浇包四种（图 1-1）。

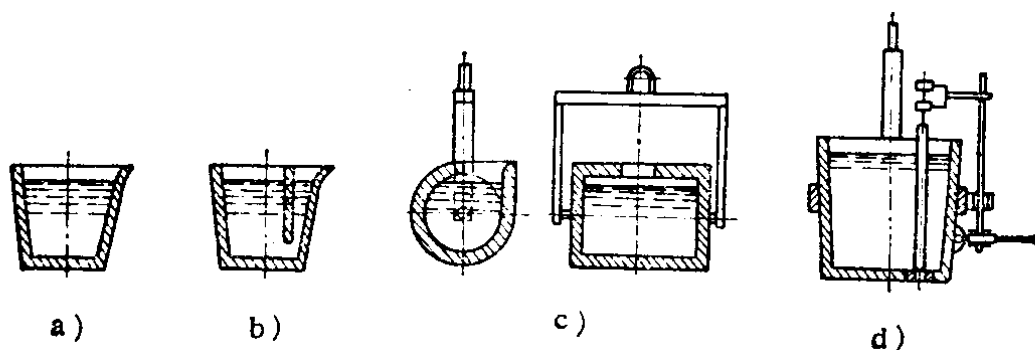


图1-1 浇包的结构形式

a) 普通式浇包 b) 茶壶式浇包 c) 鼓形浇包 d) 柱塞式浇包

1. 普通式浇包 普通式浇包是一种应用很广泛的浇包，主要用于一般铸铁件和小型铸钢件的浇注。

普通式浇包的构造简单，包壳一般是用钢板焊接（或铆接）而成。从发展趋势看，铆接几乎被焊接所取代。包衬（壁衬和底衬）是由耐火材料修砌而成。浇包包衬的结构以及壁衬和底衬的厚度是随浇包的容量大小而不同的。

包衬的结构如图 1-2 所示。

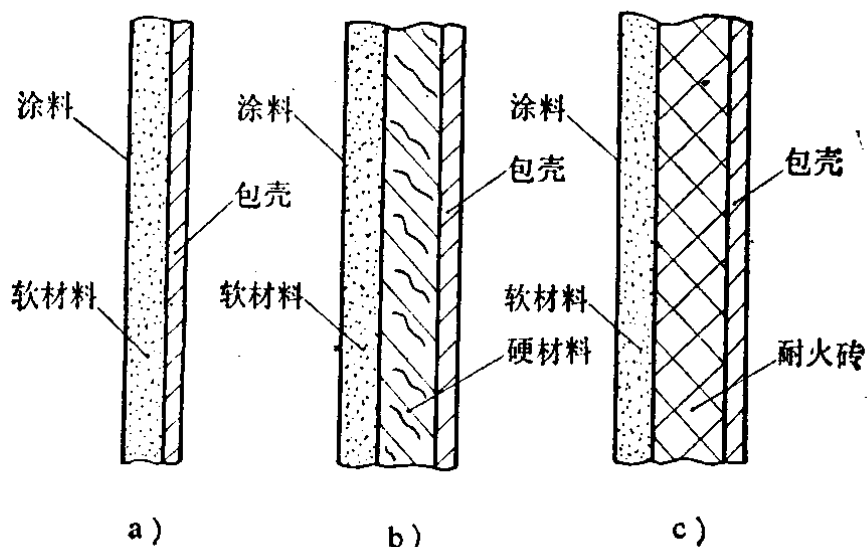


图1-2 包衬结构

a) 30公斤以下的浇包 b) 1吨以下的浇包
c) 1吨以上的浇包

小容量（30 公斤以下）浇包的修砌，是在包壳内先搪好一层软材料，然后再在软材料的表面上涂一层涂料。

对 1 吨以下的浇包，要先在包壳内搪上一层硬材料（俗称挂一层老瓷），待这层硬材料晾干后，再搪一层软材料，最后再涂上一层涂料。硬材料是保护层，起着防止液体金属把浇包烧穿的作用。软材料是工作层。由于它接触铁水，所以，既要保温好，又要便于清理残余的熔渣和金属。

1 吨以上的浇包，先在包壳内敷上一层石棉板，再砌耐火砖，最后在耐火砖上搪一层软材料并涂上一层涂料。石棉

板起绝热保温作用，耐火砖层是保护层，软材料是工作层。也有不用软材料而直接用耐火砖作工作层的。

包衬材料配方和普通式浇包的尺寸规格可参考表 1-1 和表 1-2。

表1-1 包衬材料配方实例

名 称	组 成 (%)							
	粘土	耐火泥	耐火 砖粉	焦炭粉	石英砂	型砂	黑铅粉	水
硬材料 I	10	20	35	—	35	—	—	适量
硬材料 II	40	—	—	—	60	—	—	适量
硬材料 III	10~20	—	—	10	20	60~50	—	适量
软材料 I	20	—	—	45	—	35	—	适量
软材料 II	20	—	—	80	—	—	—	适量
软材料 III	10	—	—	90	—	—	—	适量
涂 料	10	—	—	—	—	—	90	适量

表1-2 普通式浇包的主要尺寸 (毫米)

浇包容量	包壳内部尺寸			包衬厚度		包壳钢板厚度	
	上口直径	底部直径	高 度	侧壁	包底	侧 壁	包 底
10公斤	160	150	165	15	20	2~3	2~3
15公斤	175	165	185	15	20	2~3	2~3
20公斤	185	175	195	15	20	2~3	2~3
30公斤	200	185	210	15	20	2~3	2~3
50公斤	225	210	235	20	25	2~3	2~3
80公斤	260	240	270	20	25	3~4	4~5
100公斤	335	310	345	25	30	3~4	4~5
150公斤	370	340	380	25	30	3~4	4~5
300公斤	470	435	480	35	50	4~6	5~8
500公斤	550	510	560	35	50	4~6	5~8
1 吨	690	640	710	40	60	5~8	6~10
2 吨	860	800	890	50	70	5~8	6~10
3 吨	990	920	1030	60	80	6~10	8~12
5 吨	1160	1080	1210	70	90	6~10	8~12
10吨	1550	1460	1600	120	150	10~16	12~20
15吨	1710	1610	1770	120	150	10~16	12~20
20吨	1900	1780	2000	135	200	16~20	16~25
25吨	2050	1900	2150	135	200	16~20	16~25
30吨	2150	2000	2300	150	250	16~20	16~25
35吨	2250	2100	2450	150	250	16~20	16~25

2. 茶壶式浇包 普通式浇包在倾转浇注时,金属液面上的熔渣会随金属液流一起注入铸型,容易使铸件造成夹渣等缺陷。

茶壶式浇包是在普通式浇包的基础上,通过对包嘴结构上的改进,使熔渣被挡在隔墙的一侧,因此具有很好的挡渣效果。因其结构和茶壶相似,故称为茶壶式浇包。

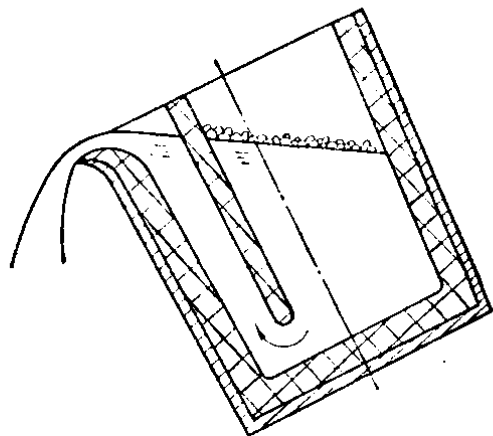


图 1-3 为茶壶式浇包在浇注时的挡渣示意图。

图1-3 茶壶式浇包浇注示意图

茶壶式浇包由于具有良好的挡渣效果,并且与柱塞式浇包相比在浇注时又不受浇注次数的影响,因此在浇注小型铸钢件和高级铸铁件时得到广泛采用。

小型的浇包,如手端包和抬包也可采用茶壶式的包嘴结构。

大型的“壶式浇包还往往用作向普通式小型浇包分配金属液的中间包。经过在茶壶式浇包中的挡渣作用,可大大减少分配到普通式小型浇包中金属液的熔渣。

3. 鼓形浇包 鼓形浇包除去那比较小的包口以外,在各个方面都被包衬封闭着,所以金属液的辐射热损失比其它类型的浇包都小。此外,和其它倾转式浇包比较起来,鼓形浇包的包嘴能够更接近铸型的浇口(或浇口杯),从而保证浇注的平稳。

鼓形浇包的缺点主要是修包时比较困难,所以通常在浇注中、小型薄壁铸件时,才被采用,因为在这种情况下,保

持金属液的温度是特别重要的。

因为这种浇包保温效果较好，所以可以用作向较小型的浇包分配金属液的中间包。

鼓形浇包的容量一般为 250 公斤到 3 吨。它是用单轨吊车或天车通过吊架来吊运的。

鼓形浇包的结构是由包体、吊架和转动机构三个部分组成的。包体呈卧放的圆桶形，中央有个包口，两侧有可拆底板，里面用耐火材料修砌。转动机构可以采用手动的或者是用电动的两种。小型的浇包一般是利用杠杆机构或蜗轮机构用手动来进行浇注。

4. 柱塞式浇包 柱塞式浇包又叫盛钢桶和底注包，主要用在铸钢件和钢锭的浇注上。

这种浇包在浇注时，不需将包体倾转，而是通过对柱塞机构的操作，使金属液从包底的注口砖孔中流出。因此浮在金属液面上的熔渣不会进入铸型(或钢锭模)中。

柱塞式浇包是由包体、吊架、塞杆和柱塞机构等部分组成(图 1-4)。

包体是由包壳和包衬组成。包壳是用钢板焊接或铆接而

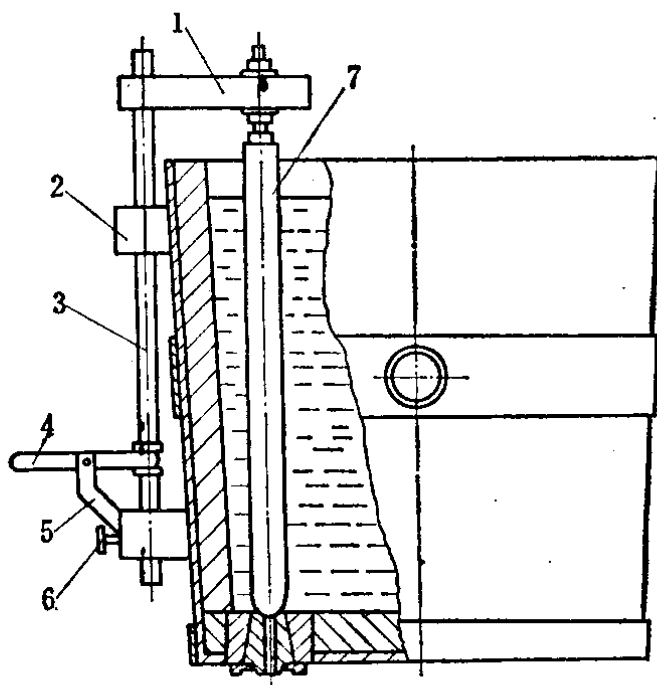


图1-4 柱塞式浇包结构示意图

1—横梁 2—滑座 3—滑杆 4—手柄
5—支架 6—锁紧螺钉 7—塞杆

成的。在包壳的两边各装有一个耳轴，以便吊运。在包壳的底部留有铸口，用来安放注口砖。如果是外装水口，包底壳上设有压板及打紧销轴，以防注口砖松脱。

包壳上还钻有一定数量的排气孔，其作用是使浇包内衬耐火材料所含的水分顺利排出。

包衬一般由三层组成：最外层（即与包壳内壁接触的一层）是隔热层，一般采用石棉板。第二层是保护层，其作用是当和金属液接触的工作层腐蚀薄时，防止漏穿的金属液烧坏包壳。这一层通常采用粘土砖砌筑。最内一层是工作层，工作层直接与金属液和熔渣接触，承受高温及化学侵蚀作用。因此这一层的衬砖材质要根据熔渣和金属液的化学性质来合理选用。例如，冶炼过程是造碱性渣的，则选用中性或碱性的耐火砖为宜；反之，造酸性渣的，就应选用酸性、半酸性或中性耐火材质。

塞杆是柱塞式浇包的一个最关键的部件，它不仅仅是控制金属液的闸门，而且在一定程度上还可以用它来调节浇注速度。

塞杆由铁芯、袖砖、塞头砖和压紧螺帽等组成。

铁芯外面套有袖砖，以保护铁芯不受金属液和熔渣的侵蚀。袖砖与铁芯之间填有干砂，用以固定袖砖。

在铁芯的头部有塞头砖，塞头砖与铁芯的联结方法有插销式和螺纹式两种，如图 1-5 所示。

采用插销式联接时，铁芯和塞头砖的头部均有空洞，为防止金属液进入，应该用耐火泥堵塞。

塞杆是通过柱塞机构由人工或采用液压、电动来操纵的。

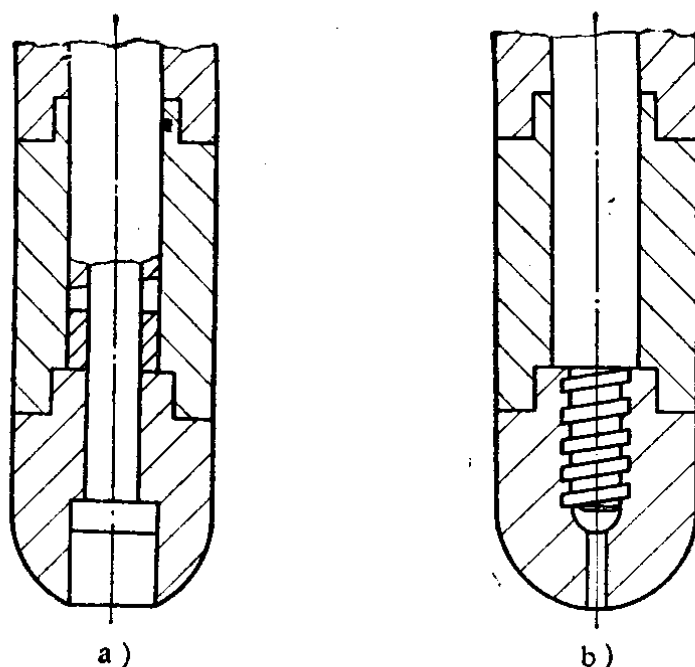


图1-5 塞头砖与铁芯的联结

a) 插销式 b) 螺纹式

塞杆升降机构由滑杆、滑杆上下滑座、支架、手柄和横梁等组成（见图 1-4）。

滑杆是升降机构的主体，它是升降塞杆和固定塞杆位置的主要部件。

滑座是固定滑杆以及使滑杆平稳滑动的主要部件。要求滑杆与滑座配合严密、灵活，浇注时塞杆不颤、不摆。

横梁是连接滑杆与塞杆和固定塞杆位置的构件。塞杆用螺母与横梁连结在一起。

支架是用来固定手柄和安放套筒的。

手柄是插压棒进行浇注和调节注速的部件。

锁紧螺钉是塞杆的锁紧装置，在滑杆的尾部。塞杆安装、调整完毕后，将锁紧螺钉上紧，可以防止塞杆松动和装金属液时自动打开。

以上四种类型的浇包是按照其结构形式来划分的。如按浇包的运送方式，则还可分为手端包、抬包、单轨吊包和行车吊包四种类型。

手端包和抬包是一般铸造车间里最常见的浇包，其结构形状如图 1-6 所示。

手端包是由一个浇注工用人力来运送和浇注的。容量一般在 25 公斤以下，只适宜浇注小型铸件或浇注试样。

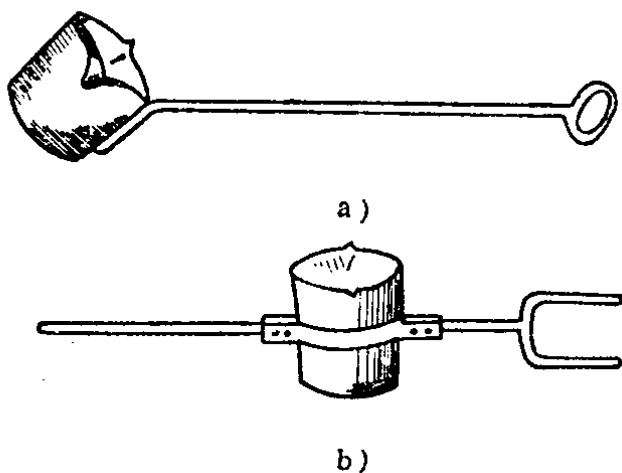


图 1-6

a) 手端包 b) 抬包

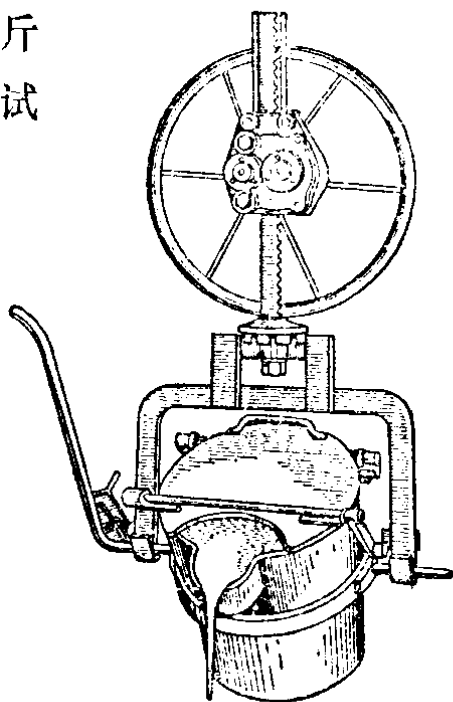


图1-7 杠杆式单轨吊包

抬包是由两人、四人或六人用抬包架抬运的，容量一般在 50~100 公斤左右，适用于浇注中小型铸件。

单轨吊包和行车吊包都是靠电动吊车来运送的。单轨吊包通常在铸造车间的机械化浇注线上被采用。浇包被安放在吊包圈中，利用杠杆或蜗轮传动机构进行浇注。

图 1-7 为利用杠杆使吊包圈和浇包一起转动进行浇注的单轨吊包。

行车吊包的容量可达几十吨，甚至几百吨。这种浇包的外壳上固定着一个带两个轴耳的包圈，工作时把包圈上的轴耳挂在吊包架上。

行车吊包设有蜗轮蜗杆的操纵装置。在一个轴耳的端部装有一个蜗轮和一个与它啮合的蜗杆，而蜗杆是通过一对斜齿轮与浇包手轮联结的。由于蜗轮蜗杆具有自锁的特点，因此，浇注时手轮不动，浇包能保持一定的倾斜位置而不会发生自动倾转。

除了以上几种主要类型的浇包外，还有一些为满足某些工艺需要的铁水包。如有在包底装置多孔塞进行吹气脱硫的多孔塞铁水包和球化处理用的压力加镁铁水包以及冲入法球化处理用的铁水包等等。

近年来，在盛钢桶上还采用了一种叫滑动水口的装置。它是由上水口、上滑板、下水口、下滑板等组成的。上水口与上滑板固定在盛钢桶的底部（相当于柱塞式浇包的水口砖）。下水口与下滑板安放在滑动机构的滑盒中（起塞头作用）。在出钢时，上下水口眼是关闭的。在浇注时，通过外力作用，使下滑盒（下滑板与下水口一起）滑动，借助于上下滑板孔径的错位情况，来控制开闭和调节钢流的大小。其工作原理，如图 1-8 所示。

二、浇包的使用规则和维护保养方法

浇包在使用过程中受到金属液的机械冲刷、熔渣的化学侵蚀以及高温等综合作用，其工作条件相当恶劣。如果使用维护不当，不仅影响浇注铸件的质量，甚至还会引起浇注工作的中断或造成人身伤亡事故。因此浇注工必须十分重视浇包的使用规则和加强对浇包的维修保养工作。

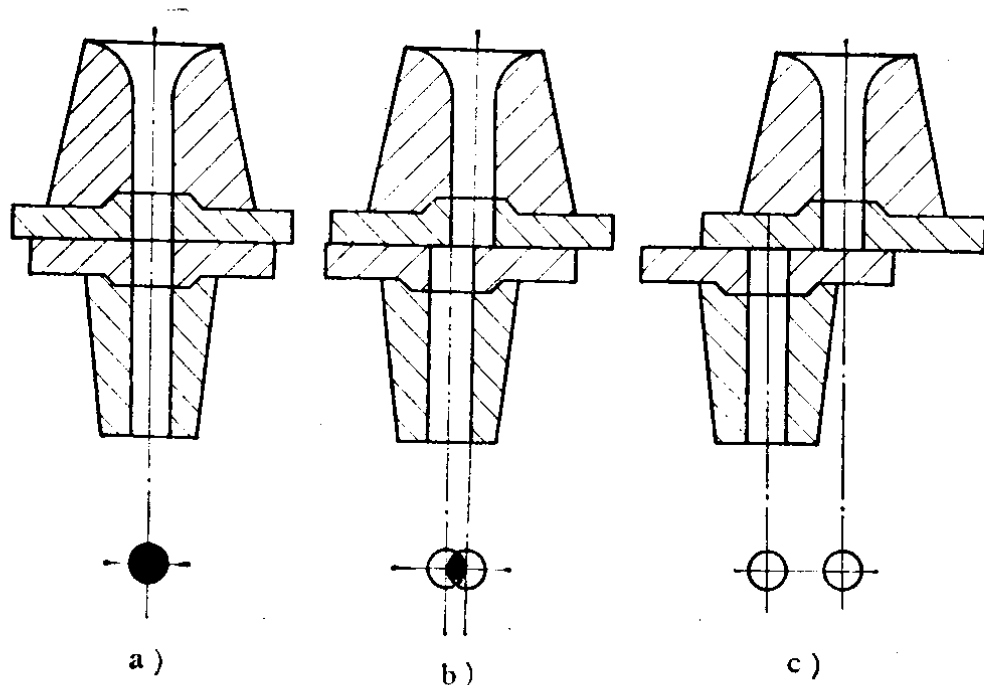


图1-8 滑动水口工作原理示意图

a) 全开 b) 半开 c) 全闭

浇包在使用之前必须按要求进行细致的检查。检查的内容主要有：包衬的修砌质量是否合格；包衬是否干燥彻底，烘烤温度是否达到工艺要求；转动机构和各活动部分的操纵是否正常可靠等等。

对于存在以下情况的浇包，坚决不能使用：

1. 包衬太薄、损坏严重或局部严重侵蚀，有造成穿漏可能的浇包，不得使用。
2. 包衬未烘干或未加热到烘烤工艺规定的浇包，不得使用。
3. 转动机构（或柱塞升降机构）工作不正常或失灵的浇包，不得使用。
4. 吊架和吊耳有裂纹的浇包，不得使用。
5. 柱塞式浇包的注口或塞杆安装不符合要求的浇包，都

不得使用。

浇包在接取金属液时，浇包的位置要放置得合适，让金属液流进浇包的中心，不要冲击衬壁，以免引起包衬的破坏和铁水强烈的飞溅。并且要用铁板或耐火材料将浇包的转动机构和柱塞的升降机构等重要部分加以覆盖保护，以防止金属液和熔渣溅入焊死，影响浇注的进行。

有吊架（又叫龙门架）的浇包在接取金属液时，必须将浇包固定在吊架上。否则出钢（或出铁）时，在金属流以很大的冲击力作用下，容易使浇包发生倾斜或以较大的幅度晃动。当浇包已盛满金属液后，这种情况就非常危险。在运送浇包过程和浇注前对准浇口时，这种晃动会使金属液或熔渣溢出，造成伤亡身故。

柱塞式浇包在烘烤前要松开塞杆的锁紧装置，否则由于塞杆受热后的伸长会使升降机构变形或使袖砖开裂。在烘烤后应轻抬手柄，并将锁紧螺钉上紧，否则出钢过程中，塞杆很可能受钢水的冲击而摇动或受浮力而上浮，造成漏钢。

为了保证浇注时金属液呈圆柱形流出，对倾转式浇包的包嘴和柱塞式浇包的注口砖孔部分要加强其修砌质量，并且在操作过程中要特别加以保护。

新修砌的浇包由于表面未经高温烧结，开始使用时，表面层容易脱落，从而增加金属液中的非金属夹杂物。另外，新浇包虽经烘烤，但往往还含有水分，因此它会增加金属液中的气体。旧浇包的包衬，经过金属液的烧结后，有较高的强度，而且水分含量少。所以当浇注一些重要的铸件和高级合金时，不宜采用新修砌的浇包。

每浇完一次铁水（钢水），要将残留在包内的金属和熔渣

清除掉，否则会使下一包的金属液增加夹杂物和降低温度。

除了拆包大修外，不允许用水冲浇包衬。拆包时不允许用大锤敲打包壳，以免包壳变形和损坏。

为了保证浇注的顺利进行和正确控制浇注速度，浇包的转动机构或柱塞升降机构要定期检修，经常上些机油，用以保持操纵灵活。

2 常用工具的种类、名称、使用规则和保养方法

浇注工在浇注时，常用的工具有：扒渣用的渣耙、渣勺；挡渣用的挡渣钩(或挡渣棒)；添加合金孕育剂和冒口发热剂、覆盖剂用的铁铲；取样和看钢水结膜时间用的样勺、火钳；检查铁水三角试块用的手锤和卡规；搅拌金属液用的搅棒；以及浇注铸型用的引火工具等等。

以上这些工具虽然都比较简单，但在使用时，一定要遵守使用的规则。例如，渣耙、挡渣钩、搅棒和取样勺等工具，由于经常与金属液接触，要特别注意干燥和清洁，勿使受潮和锈蚀。

在与炽热的金属液接触之前，上述几种工具一定要预先烘烤加热。否则当潮湿的或冷的工具在插入金属液时，会产生强烈地飞溅，从而可能造成事故。

为了保护好这些工具，最好在与金属液接触的部位上，刷一层涂料，以免工具被高温的金属液所熔蚀。这一点对于铝合金防止增加含铁量来说，尤其必要。

在使用挡渣钩进行挡渣时，操作者不能站在正对包嘴的位置，以防止金属液在向前喷溅时伤人。

整个浇注过程的工作是很紧张而且时间也是很短的，为保证浇注工作有条不紊的进行，在浇注前各种使用工具必须