

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

B07B 1/18

B07B 1/20 B07B 1/24

B03B 5/52

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99114608.5

[43]公开日 2000年7月19日

[11]公开号 CN 1260247A

[22]申请日 1999.1.11 [21]申请号 99114608.5

[74]专利代理机构 四川省专利服务中心

[71]申请人 梁国强

代理人 冯忠亮

地址 617063 四川省攀枝花市瓜子坪马兰山一平  
台攀枝花金钛高科技有限责任公司

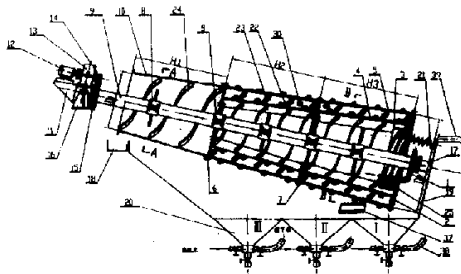
[72]发明人 梁国强

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 螺旋分级筛

[57]摘要

本发明为一种螺旋分级筛,内筛筒4与大轴9连接,大轴9一端与传动机构11传动连接,另一端与下支座17动配合。槽体19位于筛筒下方,返砂螺旋筒固定在内外筛筒4、5的上端板6上,防漏返砂筒3,内外筛筒4、5,返砂筒10内分别有螺旋叶片25、22、23、24,进料管1伸入内筛筒4内,有挡料板2。



ISSN 1008-4274

1、一种螺旋分级筛，其特征在于内筛筒（4）通过支架（8）与大轴（9）连接，大轴（9）一端与传动机构（11）连接，另一端与下支座（17）动配合。槽体（19）位于筛筒下方，防漏返砂筒（3）固定在内筛筒（4）的下端板上，防漏返砂筒（3）、内筛筒（4）分别有螺旋叶片（25）、（22），进料管（1）伸入内筛筒（4），有挡料板（2）。

2、根据权利要求1所述螺旋分级筛，其特征在于内筛筒（4）外套有外筛筒（5），外筛筒（5）与返砂筒（10）连接，返砂筒（10）通过支架（8）与大轴（9）连接，外筛筒（5）、返砂筒（10）内有螺旋叶片（23）、（24），内筛筒（4）上有粗筛网（29）或功能材料（30），外筛筒（5）上有细筛网（29）或功能材料（30），传动机构（11）与上支座（16）铰连，下支座（17）位于槽内壁上，其上、下位置可调，挡料板（2）用连接件（21）固定在槽体（19）上。

3、根据权利要求1或2所述螺旋分级筛，其特征在于内筛筒（4）、外筛筒（5）可为筛板构成的园台或园柱或正棱台或正棱柱，内外筛筒筛板的展开平面可为扇形、梯形、长方形，内外筛筒的横截面可为园形或园内接正多边形，螺旋叶片（22）、（23）、（24）、（25）的数目各为四条以上，内、外筛筒的螺旋叶片数目与内外筛筒的返砂螺旋通道（26）、（27）的数目一致，槽体（19）底面有分泥斗（20），最后一节返砂筒出口处安有返砂槽（18），连接件（21）为压紧弹簧或用钢性件。

4、根据权利要求1或2所述螺旋分级筛，其特征在于内、外筛筒分别由数节筛体组成，每节内外筛筒的端部有返砂内外螺旋通道（26）、（27），每节筛体之间有连接端板（6）、（7）。

5、根据权利要求1所述螺旋分级筛，其特征在于返砂筒为一节或数节园台或正棱台，横截面积为园形或园内接正多边形，返砂筒用法兰盘与最上一节内外筛筒端板连接，返砂筒（10）与内外筛筒返砂螺旋通道（26）、（27）相通，内外筛筒和返砂筒为园台或正棱台，其锥度为0~0.6。

6、根据权利要求2所述螺旋分级筛，其特征在于内外筛筒为筛板构成的园

台或园柱或正棱柱，其横截面为园形或园内接正多边形，内外筛筒横截面为园内接正八边形的正棱台，内外筛筒由八块规则梯形筛板组成，内筛筒的梯形筛板小于外筛筒梯形筛板，内外筛板由连接两块端板的V形筋条(31)、立柱(32)、筛网或功能材料(29)、(30)，密封材料压条(33)、压紧契铁(35)、开口销(36)组成，筋条(31)和端板构成筛筒架，与大轴(9)和立柱(32)固连，内外筛筒横截面为园内接正八边形的正棱柱，内外筛筒的筛板由梯形筛网组成，内筛筒筛网或功能材料(29)、(30)的筛孔尺寸大于外筛筒的筛网或功能材料(29)、(30)的筛孔尺寸，内外筛筒自下而上分别安设数种由小到大不同网孔尺寸的筛网(29)或功能材料(30)，槽体(19)下有相应数目的分泥斗(20)，也可只安设一种规格的网孔尺寸的筛网(29)或功能材料(30)。

7、根据权利要求1或2所述螺旋分级筛，其特征在于内外筛筒和返砂筒通过两块端板之间的园弧形或V形筋条(31)或返砂筒内侧两螺旋叶片之间的连接块，用支架(8)连接在大轴(9)上，筛筒和返砂筒可以是单筒也可以是多筒，沿大轴方向经返砂筒筛分分级多种不同粒级的物料。

8、根据权利要求1所述螺旋分级筛，其特征在于槽体(19)密封，在内筛筒(4)的最下一节端板至最上一节端板沿大轴(9)安装一园筒，内螺旋叶片(22)在该园筒外表面和内筛筒(4)的内表面分布，内螺旋叶片(23)在内筛筒(4)外表面和外筛筒(5)内表面分布，返砂筒(10)与上端板(6)连接，内外筛筒有内外螺旋通道(26)、(27)，内外筛筒上有细筛网或功能材料(29)、(30)，外筛筒四周有吹风滚刷(37)，槽体(19)下有分泥斗(20)。

9、根据权利要求1或2所述螺旋分级筛，其特征在于内筛筒(4)的粗筛网(29)筛孔尺寸为1—2mm，厚度2mm，筛孔形状为内小外大的锥形孔或长条带V形槽缝，材质为耐磨不锈钢金属材料、陶瓷、超高分子量聚合物等功能塑料或复合材料冲孔制模铸造注塑浇塑，也可用粗筛板或筛条或粗筛网制成，外筛筒(5)的细筛网功能材料(30)筛孔尺寸为0.3~0.5微米至0.04~0.8毫米，材质为耐磨不锈钢等金属材料、超高分子量功能聚合物或复合材料

细筛网或超过滤膜或生物膜或离子交换剂或离子交换纤维或光催化金属网或二氧化钛光催化膜或反渗透膜或生物聚合物等，根据用途不同螺旋分级筛也可只有内筛筒或外筛筒的单层筛网，单层筛网的孔网尺寸及材质可根据用途选用。

10、根据权利要求1或2所述螺旋分级筛，其特征在于内外筛筒和返砂筒筒体内的螺旋叶片(25)、(22)、(23)、(24)可采用相同筛网材质或耐磨金属材料用焊接胶粘注塑浇塑或机械连接方式和内外筛网紧密接触。

## 螺旋分级筛

本发明与固体物料的筛分装置有关，尤其与固固分离或固液分离或废水处理装置有关。

矿物颗粒的分选（选矿）是研究物质分离的科学。影响任何一种分选方法最重要的因素是粒度。任何分选方法及设备只适用于一定的分选粒度范围。选择选矿设备及选矿工艺流程无论是金属矿或非金属矿都必须充分考虑分选设备的粒度适应范围，特别要注意分选粒度的上限及下限与分选设备有效分选粒度的衔接关系，掌握被分选物料的粒度范围应控制在 $(d_{\max}-d_{\min})$ 内，即应保证最细的有用矿物（粒度为 $d_{\min}$ ）的分选速度大于最粗的脉石或连生体（粒度为 $d_{\max}$ ）分选速度，否则矿物分选过程将受到不同程度的破坏。所以，掌握各种分选方法及设备适宜的有效粒度范围，特别是粒度下限，对于分选手段的选择及提高分选过程产品质量产量节能降耗，有用矿物回收率的提高、资源有效利用、废渣减少、成本降低等均有重大经济、环保和社会效益。

分级是要求将碎石中的矿物分离为单体解离的有用细粒级矿粒和含有脉石的粗粒级连生体。粗粒级脉石或含有脉石的连生体被螺旋分级筛分级后可进入选别设备抛尾后再碎再磨，提高碎机磨机有效处理能力，节能降耗降低成本。分选要求精矿中不应有已解离的脉石或含有脉石的连生体和尾矿中不应有已单体解离的有用矿物。精矿品位不高，质量差，收率低，成本高，除原矿品位低或矿石分选性质差等原因外，分级效率低是主要原因。

目前，国内外使用的一切分级设备都不能满足对分级的上述要求。现行使用的分级设备分级效率只有25~65%，使很大一部分已单体解离的矿粒以返砂形式返回磨机再磨，螺旋分级机返砂比高达250—450%，造成有用矿物反富集使矿物过磨，产生大量下道分选作业难以回收的微细粒级矿物进入尾矿。同时，也极大的降低了磨机有效利用容积，这样即降低磨机生产能力、增加物耗能耗和成本，有用矿物回收率降低，资源极大浪费，环境污染严重。同时，由于分级效率低，进入下道分选作业的溢流矿浆中存在很大一部分没有充分单体解离的

矿物与脉石相连的粗颗粒连生体，从而降低了分选精矿质量。

申请号为 98121852.0 螺旋分级筛发明专利在生产流程进行工业试验暴露如下两个问题：一是筛筒的粗筛网焊接在每节筛筒的上下端板上，粗筛网磨损过限更换时，需连同端板一起更换很不经济；二是内外筛筒为园柱体或规则多边柱体，由于筛分分级物料自下而上逐渐减少，造成上部内外筛筒体积过大，能耗增加，材料浪费。

本发明是完善申请号为 98121852.0 螺旋分级筛发明专利提出的一种结构更简单、材料更省、制造容易，安装更换内外筛筒粗细筛网更方便，筛网磨损小、筛分面积大、分级效率高、生产能力大，有用矿物回收率高、能耗和经营成本更低的螺旋分级筛。

本发明是这样实现的：本发明的规则多边园台或园柱形内外筛筒 4、5 和园台形返砂筒 10 通过端板 6、7 连接，用支架 8 固定在大轴 9 上，大轴 9 上端与传动机构 11 连接，传动机构由电动机 12，变速箱 13，大小齿轮 14、15，支座 16 组成，大轴的下端与下支座 17 动配合，支座 17 在槽体 19 下内箱壁位置可调。筛筒下端安有进料管 1，挡料板 2，防止矿浆泄漏的返砂筒 3，上端返砂筒 10 出口处有返砂槽 18。槽体 19 位于筛筒返砂筒下方，槽体 19 底面有分泥斗 20。挡料板 2 用压缩弹簧 21 与槽体 19 连接。

本发明内外粗细筛筒 4、5 和返砂筒 10 为园台或园柱。内粗筛筒 4 和外细筛筒 5 分别安有螺旋叶片 22、23，返砂筒 10 内安有螺旋叶片 24，防漏返砂筒 3 内安有螺旋叶片 25。螺旋叶片 22、23、24、25 的数目各为四条以上。内外筛筒的梯形筛板数目或长方形筛板数目与内外筛筒的返砂螺旋通道 26、27 数目一致。上部返砂筒 10 的返砂通道 28 与返砂螺旋叶片 24 数目一致。内粗筛筒有梯形或长方形粗筛网 29，外筛筒有梯形或长方形细筛网或功能材料 30。

本发明内粗筛筒 4 和外筛筒 5 由八个以上规则梯形或长方形外筛板组成，外筛板连接在二个端板 6、7 的 V 形筋条 31 上，在筋条 31 有立柱 32，粗筛网 29 或功能材料 30 压在筋条 31 和螺旋叶片 22、23 上，粗筛网 29 或功能材料 30 上压有密封材料压条 33，压条 33 上有契形压条 34，压紧契铁 35，压紧铁契 35 通过与 V 形筋条 31 连接的立柱 32，压紧铁契端部有开口销 36。外筛筒 5 四周有吹风滚刷 37。

本发明待筛分分级物料由进料管 1 进出，粗颗粒物料经返砂螺旋叶片 22、23、24、25 返回至返砂槽 18 进入碎机或磨机再碎再磨，透过功能材料 30 物料自分泥 20 经管道 38 进入下一工序，槽体 19 内过多的筛下物经溢流管 39 排出。

本发明内筛筒 4 的粗筛网 29 形状为梯形，筛孔尺寸为 16 目 (1.00mm) 或 9 目 (2.00mm) 或更大，厚度 2mm 或更大，筛孔形状为内小外大的锥形孔或长条 V 形槽缝材质为耐磨不锈钢等金属材料、陶瓷、超高分子量聚合物等功能塑料或复合材料焊接铸造注塑浇塑，也可用粗筛板或筛条或粗筛网制成。

本发明外筛筒 5 的细筛网或功能材料 30，形状为梯形，细筛网等功能材料 19 的筛孔尺寸从 0.3~0.5 微米至 20—400 目 (0.8—0.04mm)，材料为耐磨不锈钢等金属材料或超高分量功能聚合物 (锦纶、尼纶、丙纶、聚氯乙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚四氟化乙烯、聚氨酯、聚甲醛、耐磨橡胶、异形纤维)、超过滤膜 (二醋酸纤维素、聚砜、聚砜酰胺聚丙烯腈、聚偏氟乙烯、聚酰胺、聚丙烯腈荷电膜、聚丙烯酸类膜及中空纤维超滤膜等)、生物膜、离子交换剂或离子交换纤维、光催化金属网、二氧化钛光催化膜、反渗透膜或生物聚合物等。

本发明螺旋分级筛有如下优异特性：

螺旋分级筛内筛筒隔出较粗的物料直接返回碎机或磨机再碎再磨，内筛筒筛下物进入外细筛筒后，外筛筒的细筛网可自下而上由小增大分多个粒级筛分，每一节外筛筒可设置不同型号的筛网，可得多个透筛筛下物，由对应的分泥斗回收。每节外筛筒也可设置，同一型号的筛网，只得单一粒级的筛下物产品。外筛网磨损很小，因为粗颗粒物料已被内筛筒隔除直接返回碎机或磨机再碎再磨，内螺旋叶片已分散物料，一条螺旋叶片相当于专利号为 ZL93206610.0 实用新型专利“振动螺旋管筛分机”的一根螺旋筛管，多条内螺旋叶片使物料分布更为均匀，使内外筛网均匀磨损从而延长使用寿命，而且使螺旋分级筛的产量增加若干倍。正多边园台筛筒，内外筛网均为梯形，外筛筒梯形筛网大于内筛筒梯形筛网，更换内筛筒筛网时，只需将外筛筒筛网取走即可更换内筛筒筛网。规则多边柱形筛筒，内外筛网均为长方形，外筛筒长方形筛网大于内筛筒长方形筛网，更换内筛筒长方形筛网时，只需将外筛筒大的长方形筛网取走即可更换内筛筒筛网。筛网更换简单方便。被筛分的固体颗粒是在高度稀释的矿浆 (矿浆浓度一般为 15—20%) 中随螺旋分级筛内螺旋叶片

带动翻滚抛滚跳跃离心辐射沉降提升运动，对于 1mm 的颗粒，螺旋分级筛转速为 15 转/分，沉降速度仅为 9 厘米/秒。这样低的颗粒运动速度对筛网的磨损极其微弱。另外，筛分过程中，颗粒处于高度松散悬浮状态，大颗粒物料接触筛网的机会很小，多数大颗粒物料附在螺旋叶片上而提升至返砂槽，大颗粒物料冲击磨擦筛网的机会少，水分子之间的范德华力，使水在筛网筛分物料之间起到“水垫”缓冲作用，降低物料对筛网的冲击作用和两者之间磨擦系数，从而降低对筛网的磨损，减少更换筛网停机时间，提高了设备作业率。同时，内外筛筒筛分层是用八个梯形或长方形筛板组成，即使筛网磨损到限，更换筛网极为方便，从而保证了 95% 以上设备作业率和低的运营费用。内筛筒 4 的筛网 29 的筛孔形状是内小外大的 V 字形，物料不易堵塞筛孔，内外筛网随大轴旋转，物料翻滚筛网具有倒清砂作用，在水中湿式筛分还可在螺旋分级筛筛体外表面安装喷水龙头清洗筛孔；干式筛分粉状物料时，将槽体 19 密封，在螺旋分级筛筛筒外表面安装吹风滚刷 37，用风力将筛孔中堵塞的微细粉料吹掉疏通筛孔。螺旋分级筛筛分面积大，比现行所有筛子的筛分面积大十多倍至几十倍，筛分时间长十多倍至几十倍，一条螺旋叶片就相当于一根螺旋筛管。要增加螺旋分级筛的生产能力只需从以下四方面考虑：一是增加内外筛筒和返砂筒内安设的内螺旋叶片，可安装 4 条、8 条、10 条不等；二是增加内螺旋叶片的高度；三是增大内外筛筒和返砂筒的直径（圆的内接八边等多边形边长增大），即内外筛筒和返砂筒直径  $D_1$ 、 $D_2$  可为 0.5m、1m、2m、3m 不等。筛筒的高度  $H_2$ 、 $H_3$  增大对提高螺旋分级筛生产能力作用不十分显局，因为有效筛分分级范围一般是筛分物料进入筛分状态的 1~2m 以内；四是在一个槽体内安设二台螺旋分级筛构成双螺旋分级筛并联使用与一台大球磨机构成磨矿分级回路。本发明螺旋分级筛严格按筛分分级粒度要求设计筛孔尺寸，未达到单体解离要求的粗颗粒物料不能透过设计的筛孔，只能返回破碎机再碎或返回球磨机再磨，克服国内外已使用 100 多年传统螺旋分级机分级原理不科学，分级效率低的缺点。螺旋分级机是一种机械重力分选机，分级作业是基于物料粗粒与细粒之间和物料比重大小颗粒之间在沉降区中的沉降速度的差异。螺旋分级机分级的不科学性表现在：一是比重相同粗颗粒比细颗粒具有较快的沉降速度，造成矿物过磨；二是大小相同比重大的颗粒比比重小的颗粒具有较快的沉降速度，也造成矿物过磨；三是当液体介质粘度或浓度增大时，固

体颗粒的沉降速度减慢，造成溢流跑粗；四是当添加较多液体（水）使浓度或粘度降低到某一临界稀释点，从而使溢流跑粗。螺旋分级机对球磨机排矿的分级主要是靠浮力、粘度和沉降区搅拌程度分离为溢流和返砂产品。由于螺旋分级机分级原理和分级的基本规律的局限，造成这种传统设备分级效率十分低下，溢流产品粒度分布范围过宽，中间有效粒级较小，粗颗粒或微细粒级物料过多，即降低了球磨机生产能力，又造成下道工序产品质量差的严重后果。本发明螺旋分级筛严格按矿物单体解离度要求设计筛孔，整体分级效率高达 92% 以上，一般分级效率均在 80% 以上，从而有效地解决了磨矿分级流程物料过磨和欠磨的重大技术问题。

本发明螺旋分级筛还有如下有效效果：

螺旋分级筛是严格按矿物单体解离度要求设计筛网的筛孔尺寸，只有已单体解离的矿物在分级过程中才能透过细筛网进入下道分选作业，没有单体解离的粗粒级连生体返回磨机再磨，非常理想地实现了粗细物料按几何尺寸分级的严格要求，为分选作业创造了良好条件。为提高磨机生产能力和降低磨机能耗，返砂粗颗粒物料可预先分选除去矿物含量低的贫连生体和脉石，提高返回磨机中再磨矿物品位。本发明既是理想的分级设备，又是理想的分选设备。它可用于粗精矿精选作业进一步提高产品质量。

本发明螺旋分级筛槽体 19，加盖密封，在筛体周围安装吹风滚刷 37，进料管 1 可用风力输送干式粗细粒级物料分级。该装置适用于化工、涂料、制药、矿产等行业的干式粉体物料粗细粒度分级，粗粒干粉物料返回各类超粉磨机再粉磨。该装置特别适用于化学合成树脂，如高密度聚乙烯（HDPE）、改性聚乙烯（EVA）等粉体的粗、细颗粒分级之用。本发明可以将外筛筒细筛网 30 的筛孔尺寸缩小到 0.3~0.5 微米，用于超微粉体物料的分级，粗粒超微细物料由返砂筒 10 返回超声速超微气流粉碎机再碎再磨。

本发明螺旋分级筛是对干式或湿式物料筛分分级技术的一项重大创新，又是对绿色技术的一项重大创新。绿色技术是指减少环境污染，减少原材料资源和能源使用的技术、工艺或产品的总称。绿色技术的创新与推广直接影响我国环境保护的成败和经济长期可持续发展的潜力，并将影响我国面向 21 世纪可持续发展战略的成败。绿色技术创新，可以是绿色产品创新，又可以是绿色工艺创新。本发明螺旋分

级筛既是节约原材料能源和提高资源综合回收利用的绿色产品，又是水污染防治和废物综合回收利用的绿色产品；同时，本发明螺旋分级筛既是矿物破碎筛分、磨矿分级和矿物分选工艺技术，又是绿色工艺的清洁工艺技术，也是减少已产生污染物排入的末端综合治理技术。本发明螺旋分级筛通过采用不同的功能材料 30，在水或废水处理技术中实现去渣、沉砂、沉淀、澄清、曝气、气浮、过滤、超滤、离子交换、反渗透、消毒等功能。大于细筛网、滤膜、超滤膜、反渗透膜压力、生物膜、离子交换树脂膜、光催化膜、生物聚合物膜等功能 30 的孔径的粗颗粒物料、沉砂、絮凝体、胶体、污染物等经返砂筒 10 进入碎机磨机再碎再磨或再处理或排弃。透过功能材料 30 的物料也可再进入下一台螺旋分级筛进行二级处理或三级处理。所有这些说明本发明螺旋分级筛是取代国内外已广泛使用百多年分级效率低的螺旋分级机和细筛最理想的换代产品和高新技术。本发明螺旋分级筛对降低工艺活动对环境的威胁，降低资源利用的成本，降低物耗能耗，提高资源综合利用程度和有用矿物回收率，提高分选精矿产量质量均具有极大的经济，环保和社会效益。

图 1 为本发明总体装配图

图 2 为本发明内外筛筒横截面图

图 3 为本发明返砂筒横截面图

图 4 为图 2 局部放大图

如下是本发明的实施例：

本发明螺旋分级筛包括进料管 1，挡料板 2，防漏返砂螺旋筒 3，内筛筒 4，外筛筒 5，返砂筒 10，连接内外筛筒和返砂筒的端板 6、7，防漏返砂螺旋筒螺旋叶片 25，内筛筒螺旋叶片 22，外筛筒螺旋叶片 23，返砂筒螺旋叶片 24，连接端板的筋条 31，内外筛筒返砂通道 26、27，返砂筒返砂通道 28，内筛筒粗筛网 29，外筛筒细筛网 30，内筛筒 4 和返砂筒 10 同大轴 9 连接用的支架 8，大轴 9，上支座 16，传动机构 11 与上支座 16 底座铰连，大轴 9 与传动机构 11 输出轴齿轮传动配合，传动机构 11 有电动机 12、变速箱 13、大小齿轮 14、15，大轴 9 另一端与下支座 17 转动配合，下支座 17 固定在槽体 19 下箱体内壁，下支座 17 上下位置可调，槽体 19 底面安装有分泥斗 20，最上一节返砂筒出口处安装有返砂槽（或返料管）18，挡料板 2 通过连接件 21 与槽体 19 连接。

内筛筒 4，外筛筒 5 的截面可为内接八边形等正多边形，返砂筒 10 的截面为圆形或正多边形，内外筛筒筛网可为梯形或长方形，防漏返砂筒 3、内筛筒 4、外筛筒 5、返砂筒 10 内的螺旋叶片 4 条以上，内外筛筒的螺旋叶片数目要与内外返砂螺旋通道 26、27 的数目一致，保证返砂通畅排至返砂筒 10，再排入返砂槽 18 进入碎机磨机。在筋条 31 上有立柱 32，粗筛网 29（或细筛网等功能材料 30），压在筋条 31 上的密封材料压条 33，契形压条 34，压紧契铁 35 通过立柱 32 压紧契形压条 34，压紧契铁 35 端部有开口销 36。筛筒外表面有吹风滚刷 37，筛筒下槽体底部设有分泥斗 20，筛下物输出管道 38，槽体溢流管 39。

梯形或长方形内筛筒筛网尺寸为 16 目（1.00mm）或 9 目（2.00mm）或更大，材质为耐磨不锈钢等金属材料、陶瓷、超高分子量聚合物等功能塑料或复合材料焊接铸造注塑浇塑，也可用耐磨不锈钢等金属材料制成粗筛板或筛条或粗筛网。

梯形或长方形外筛筒筛网尺寸为 0.3~0.5 微米至 20 目—400 目（0.8~0.04mm），材质为耐磨不锈钢等金属材料，超高分子量功能聚合物（锦纶、尼纶、丙纶、聚氯乙烯、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚四氟化乙烯、聚氨脂、聚甲醛、耐磨橡胶、异形纤维）、超过滤膜（二醋酸纤维素、聚砷、聚砷酰胺聚丙烯腈、聚偏氟乙烯、聚酰氨、聚丙烯腈荷电膜、聚丙烯酸类膜及中空纤维超滤膜等）、生物膜、离子交换剂或离子交换纤维、光催化金属网、二氧化钛光催化膜、反渗透膜、生物聚合物等。

为维护检修更换粗细筛网方便，内外筛筒分别由内八块筛分平板（每块筛板为梯形或长方形）组成正八边形园台或正八边形园柱。每块筛板镶嵌在二块端板和二条筋条构成的筛框架上，由筋条 31 上有立柱 32，有粗细筛网 29、30，密封材料压条 33、契形压条 34、压紧契铁 35 和开口销 36 组成。

返砂筒 10 用 5mm 厚的钢板卷成园台，园台内壁设有返砂螺旋叶片 24，返砂筒用法兰盘与筛筒的端板 6 连接。返砂筒也可用八块梯形钢板焊接而成，内设螺旋叶片 24，与端板 6 法兰连接。

防止矿浆从进料管 1 进入筛筒后从筛筒最下一节端板泄漏，安设有防漏返砂筒 3，防漏返砂筒 3 内有螺旋叶片 25，防漏返砂筒与最下一节端板连接。挡料板 2 上安有进料管 1 用连接弹簧 21 固定在槽体 19 上。



内外筛筒直径  $D_3$ 、 $D_2$  高  $H_2$ 、 $H_3$ ，返砂筒直径  $D_4$ 、 $D_1$ ，筛筒返砂筒锥度、筛体内螺旋叶片数目和螺旋叶片高度、内外筛网（29、30）采用的材质和筛子尺寸均需根据不同用途和工艺要求确定。

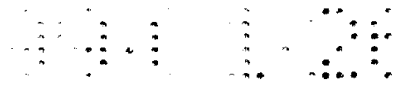
本发明的结构和参数由用途决定：

干式筛分：待筛分物料粒级为 250—0mm 物料，只用内筛筒 4 即可。内筛筒 4、返砂筒 10 尺寸和内筛筒筛网尺寸、螺旋叶片数目等均根据筛分物料粒径、筛下物料粒级和生产能力要求设计。

湿式分级：待分级物料粒度一般小于 20—0mm，本发明螺旋分级筛的内筛筒隔渣筛网筛孔尺寸一般为 3—1mm，大于 3—1mm 粒级的粗粒级物料由螺旋叶片 22、24 提升排至返砂槽 18 再碎再磨。透过内筛网 29 的小于 3—1mm 粒级的较细粒级物料中，其中大于外筛筒 5 筛网 30 筛孔尺寸的中间粗粒级物料，由螺旋叶片 23、24 提升排至返砂槽 18 再碎再磨。透过外筛筒筛网或功能材料 30 的成为筛分分级产品。筛分分级产品可以是一个粒级级别的产品，也可以是多个粒级级别产品。获多个粒级级别产品，只需增加筛体节数，在外筛筒上自下而上分别安设多种由小到大不同孔网尺寸的筛网或功能材料 30 既可实现。

洗矿：待清洗矿物最大粒度控制在 250—0mm，与干式筛分作业相同，只是螺旋分级筛处于水中作业，大于内筛筒筛孔尺寸的物料由螺旋叶片 22、24 提升排至返砂槽 18 再碎再磨。小于内筛筒筛网尺寸的细粒级物料或矿泥透过筛孔进入分选设备或磨矿破碎设备进一步处理。

干式粉体物料分级：将槽体 19 密封，在外筛筒四周安装吹风滚刷 37，在筛体部位沿大轴 9 安装一园筒，内外筛筒的螺旋叶片 22、23 的高度分别接触到内园筒的外表面和内筛筒的外表面构成由螺旋叶片封闭的内外两层筛分的螺旋分级筛。粉体物料由风力吹入进料管 1 后，进入内筛分层，内筛分层只取隔粗作用，小于内筛筒筛网尺寸的物料透筛进入外筛分层，使更微细粒物料分级，符合要求的微细粒级超微细粒级物料透过外筛分层而获得所需产品。为了防止筛孔堵塞，有效筛分分级，只作一级筛分分级，将内筛筒改内园筒既可。外筛筒筛网为小于 40—400 目或更细到 0.5~0.3 微米的不锈钢筛网或超高分子量聚合物或功能塑料复合材料细丝编制的细筛网 30，透过 30 的微细粒超微细粒经风力，吹入分泥斗 20 排出。为防止微细



粒级物料堵塞筛孔，在筛体周围安有吹风滚刷 37 清刷干净。

水或废水处理技术中的应用：水处理技术中去渣、沉砂、沉淀、澄清等作业与湿式分级作业原理相同，所用功能材料 30 根据上述作业要求具体选择，只增添混凝剂。曝气、气浮作业在湿式分级作业基础上，从进料管 1 通入压缩空气和添加混凝剂。过滤、超滤、离子交换、反渗透、消毒作业只要将功能材料 30 分别更换成滤膜、超滤膜、反渗透膜、离子交换树脂、光催化膜、生物聚合物膜。

本发明螺旋分级筛根据有关工作应用领域要求的不同，可以单台配合破碎机、磨机、分选设备或水处理设备使用，也可以多台其他设备配合一台螺旋分级筛使用，还可以多台螺旋分级筛配合一台或多台其他设备使用。螺旋分级筛与其他设备组合使用时，可以串联、串并联、并串联等多种组合方式联合使用。螺旋分级筛可以有一根二根或多根大轴带动一管、二管或多管筛体共用一个槽体，组成单螺旋分级筛、双螺旋分级筛或多螺旋分级筛。

本发明螺旋分级筛工业应用分级效果如下：

1. 按 40 目 (0.4mm) 计，分级效率分布在 87—94% 之间，平均分级效率为 90%，大大高于螺旋分级机和水力旋流器（前者分级效率为 30—40%，后者分级效率为 50—60%），彻底解决了螺旋分级机在该粒级范围内分级效率太低的问题。

2. 按 200 目 (0.075mm) 计，分级效率 87—95% 之间，尽管其波动范围大，平均分级效率为 92%，仍高于所有分级设备的分级效率。

3. 全粒级整体分级效率达 86% 以上。

4. 给矿粒度基本与分级效率无关。

5. 给矿浓度基本上与分级效率无关。螺旋分级机受给矿浓度的影响很大，浓度或粘度大，固体颗粒沉降速度减慢易造成矿物过磨；浓度或粘度减少，固体颗粒沉降速度增加，使溢流跑粗，从而降低分选矿物品位。

6. 返砂筒返砂比只有 50—60%。

7. 将外筛筒筛孔尺寸，由 0.4mm 缩小到 0.15mm，攀西钒钛磁铁矿精矿铁品位由 TFe52% 提高到 TFe55%。

本发明螺旋分级筛工艺参数可为如下所述：

螺旋分级筛第一节筛筒的内筛筒下底圆的直径为内接正八边形圆的直径



1000mm、外筛筒下底圆的直径为内接正八边形圆的直径 1400mm；内筛筒上底圆的直径为内接正八边形圆的直径 875mm，外筛筒上底圆的直径为内接正八边形圆的直径 1200mm；第二节筛筒的内筛筒下底圆的直径为内接正八边形圆的直径 875mm，外筛筒下底圆的直径为内接正八边形圆的直径 1200mm，内筛筒上底圆的直径为内接正八边形圆的直径 675mm，外筛筒上底圆的直径为内接正八边形圆的直径 1018mm。返砂筒下底圆的直径 1018mm，返砂筒上底直径 840mm。第一节筛筒、第二节筛筒和返砂筒高度均为 1210mm。内筛筒筛网为厚度 2mm，筛孔尺寸为  $\Phi 2\text{mm}$ ，筛孔呈等边三角形布置，筛孔中心距离 5mm 的八块梯形不锈钢筛板组成。外筛筒筛网分别用 40 目或 60 目或 100 目（0.40mm、0.25mm、0.15mm）三种不同筛孔尺寸的梯形不锈钢筛网。防漏返砂筒、内外筛筒及返砂筒内均安 4 条螺旋叶片，槽体宽 2000mm，槽体长 6000mm，倾角  $5^\circ - 15^\circ$ ，电动机功率 5.5KW，大轴转速 5—15 转/分。

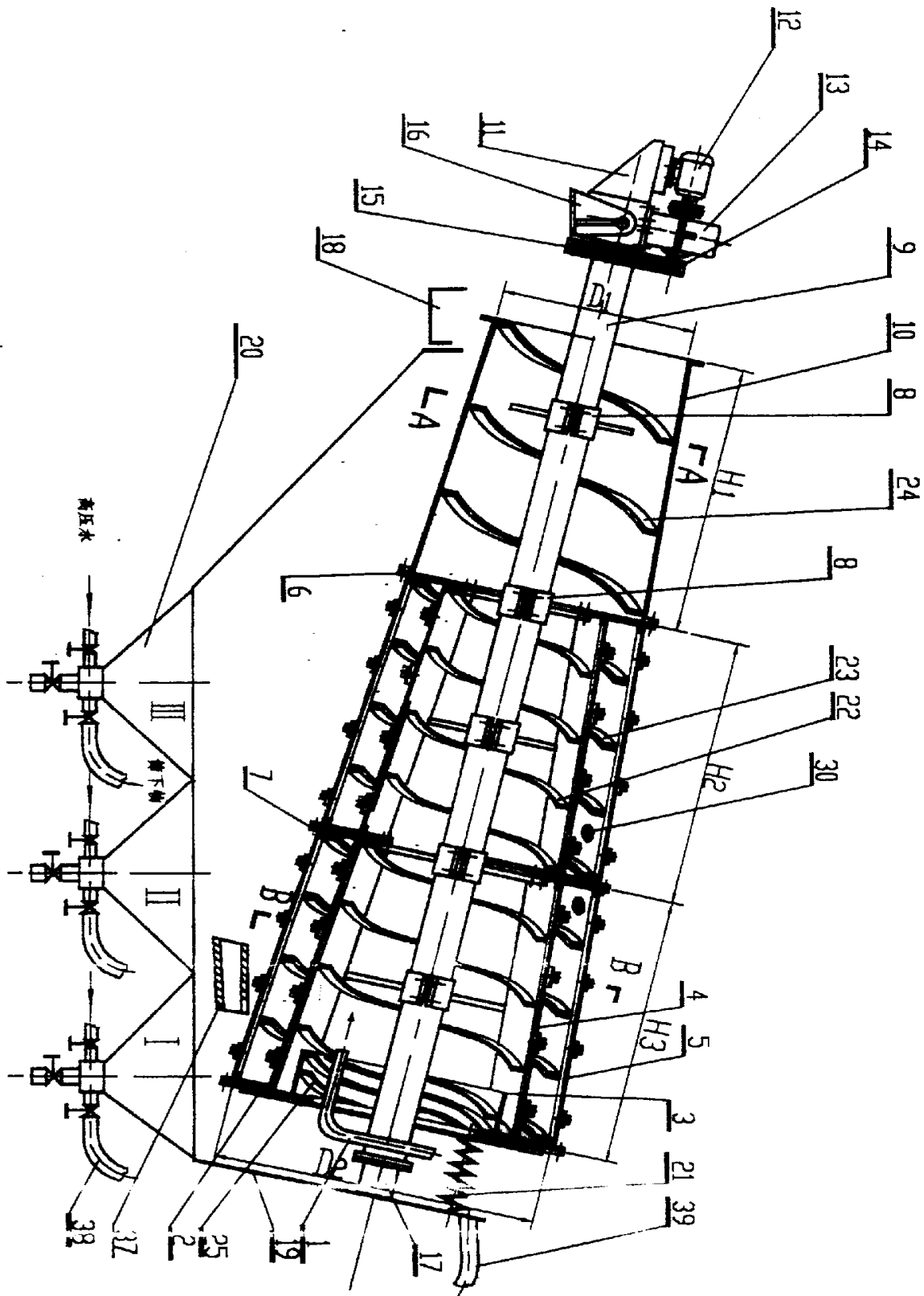


图 1

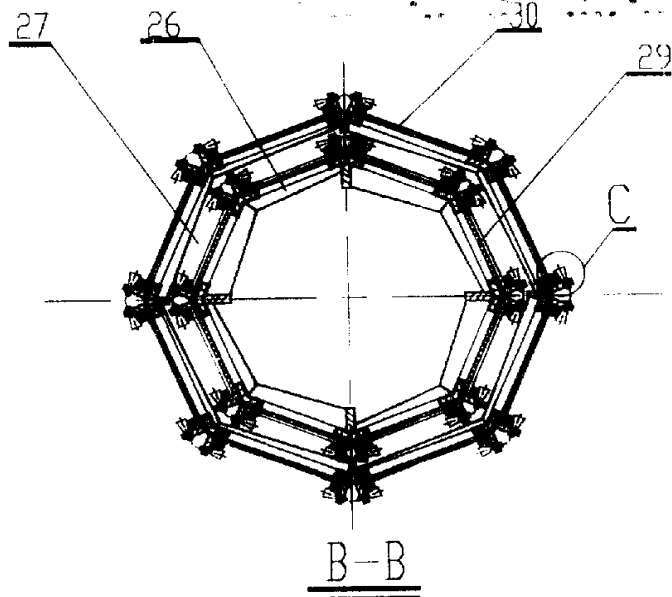


图 2

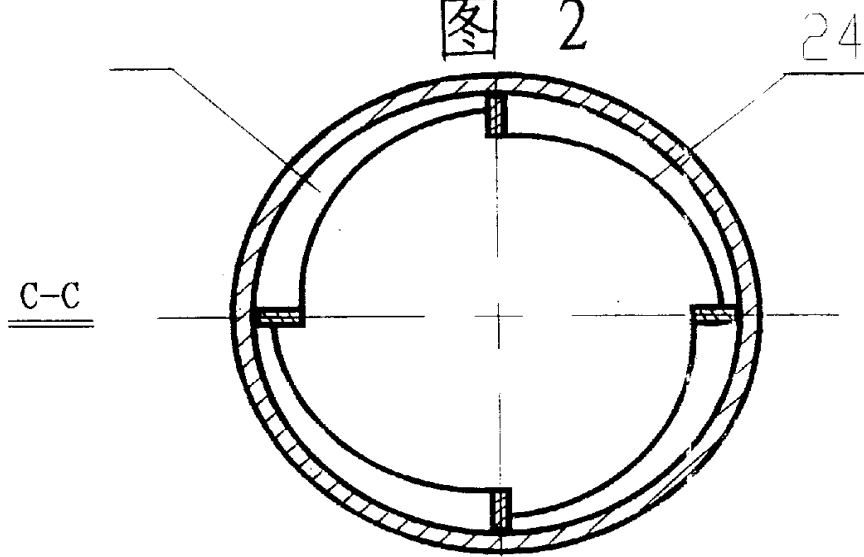


图 3

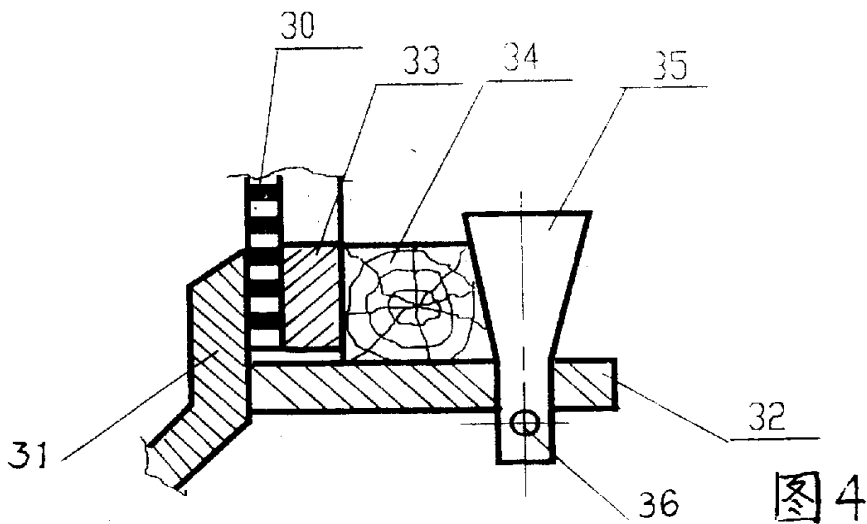


图 4