有色金属选矿厂工艺设计规范（YSJ 014－92）

第一章　总则

第 1.0.1 条　为统一有色金属选矿厂工艺设计技术要求，提高设计质量，推动技术进步，特制定本规范。

第 1.0.2 条　本规范适用于新建的有色金属选矿厂工艺设计。改扩建工程可参照执行。

第 1.0.3 条　选矿厂工艺设计，应采用新技术、新设备。对新技术、新设备和重大科研成果的应用，必须经过鉴定。

第 1.0.4 条　选矿厂厂址不得设在采矿设计崩落区内以及有断层、溶洞、滑坡、泥石流等不良工程地质地段。

第 1.0.5 条　选矿厂厂房布置，应根据工艺流程特点和技术发展要求，充分利用地形，贯彻自流、紧凑的原则，合理确定厂区占地面积。对有扩建可能的选矿厂，应适当留有发展余地，但不得随意扩大占地和提前征用。

第 1.0.6 条　选矿厂排出的尾矿、污水、粉尘、有害气体、噪声和放射性物质等应妥善处理，并应符合国家现行的有关环境保护标准规范的规定。

第 1.0.7 条　有色金属选矿厂工艺设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关标准规范的规定。

第二章　选矿试验与试样采取

第一节　选矿试验

第 2.1.1 条　选矿试验类别可划分为可选性试验、实验室试验、实验室扩大连续试验、半工业试验和工业试验。选矿试验适用范围，应符合 2.1.1 的规定。

表 2.1.1　选矿试验适用范围

试验类别	适用范围
可选性试验	中小型易选矿石选矿厂的可行性研究
实验室试验	大型易选、中小型难选矿石选矿厂的可行性研究，中、小型易选矿石选矿厂的初步设计
实验室扩大连续试验	大型难选矿石选矿厂的可行性研究，大型易选、中小型难选、小型极难选矿石选矿厂的初步设计
半工业试验	大型极难选矿石选矿厂的可行性研究，大型难选、中型极难选矿石选矿厂的初步设计
工业试验	大型极难选矿石选矿厂的初步设计

第 2.1.2 条　试验报告必须由项目主管部门批准。

第 2.1.3 条　新建的选矿厂，必须进行矿石相对可磨度或功指数测定试验。

第 2.1.4 条　矿石中粘土及细泥含量多、水分大且难以松散时，应做洗矿试验。必要时，应进行半工业或工业性自磨试验及泥砂分选试验。

第 2.1.5 条　矿石中含脉石或开采过程中混入围岩量多，并有可能在入磨前分离时，应做预选试验。

第 2.1.6 条　采用浮选工艺流程时，应做回水试验。选矿产品应根据需要做沉降和过滤试验。

第 2.1.7 条　选矿最终产品应进行密度、粒度、矿物组成和有害物质含量等项目的测定。

第 2.1.8 条　工艺流程排放物中有害组分超标时，必须进行治理或防护试验。

第二节　试样采取

第 2.2.1 条　根据试验目的的不同，采取的试样应充分具有代表性。

第 2.2.2 条　试样采取应根据矿床赋存条件、采矿方法、矿石特性和试验要求等条件进行采样设计。

第 2.2.3 条　试样重量应根据试验类别、矿石性质确定。当进行洗矿、预选、自磨、半子磨、重选、磁选、焙烧、综合回收和脱水等单项试验时，试样重量应根据试验设备类型、规格及试验时间确定。

第 2.2.4 条　可选性试验的试样应采取坑道样或岩芯样。实验规模较大，矿石性质较简单时，宜采取代表达产后 5a 左右的初期开采段试样，同时采取后期开采的深部岩芯样。矿床规模巨大、矿石性质复杂时，应采取全矿床或矿床开采范围内的试样。

第 2.2.5 条　对氧化带、次生带、原生带矿石和开采的前后期矿石性质有较大差异时，应分别采取试样。当这些类型矿石不能分采时，应按实际出矿比例采取混合样。

第 2.2.6 条　采取的试样中，应含有相应的顶底板围岩及矿体夹层样，其数量应满足采样和试验时的配矿要求。

第 2.2.7 条从尾矿和废渣中回收有用矿物时，除样品的品位有代表性外，其粒度分布、氧化变质程度和物质组成，均应具有代表性。

第三章　工艺流程

第一节　一般规定

第 3.1.1 条　选矿工艺设计流程，应以经审查批准的选矿试验为基础，并参照生产实践确定。

第 3.1.2 条　选矿工艺流程的确定，应考虑综合回收金、银及其他伴生有用矿物。对暂时无法回收或回收效益差的矿物也应妥善处置。

第 3.1.3 条　选矿产品方案及指标，应以提高经济效益为中心，经方案比较，合理确定回收产品的种类、产品质量及回收率等主要指标。

第 3.1.4 条　常规的碎磨流程，应贯彻多碎少磨的原则，根据选矿厂的规模及选矿的碎磨设备类型，确定破碎最终产品粒度。

第二节　破碎筛分

第 3.2.1 条　大、中型选矿厂应采用常规三段一闭路破碎流程。小于 500t/d 的选矿厂宜采用两段一闭路的流程。采用超细碎工艺的中、小型选矿厂，应在两段破碎中增加破碎粗碎产品中过大块的补充作业。当破碎最终产品作为球磨机给矿时，常规破碎产品粒度宜小于 15mm，超细碎产品可小于 12mm，作为棒磨机给矿时，最终破碎产品粒度应小于 20mm。

第 3.2.2 条　中碎机给矿时，最终产品粒级含量大于 15%或含粉矿量较多并潮湿时，中碎前应采取重型筛进行强化筛分，并产出最终产品。

第 3.2.3 条　破碎系统中采用强化筛分措施无效时，可采用洗矿流程，但必须进行充分论证。对于设计时尚难以确定洗矿的矿石，设计中应留有洗矿的可能性。

第三节　预选

第 3.3.1 条　当原矿中含废石量较多，且色泽、密度、磁性、导电性差异较大时，应通过试验及技术经济比较确定是否进行预选。

第 3.3.2 条　手选、光拣选及重介质分选前，应设置洗矿和筛分作业。对于 350mm 粒级矿石，宜采用机械预选流程。

第 3.3.3 条　重介质分选出的尾矿品位，应低于或相当于主流程的尾矿品位。

第 3.3.4 条　重介质分选粒度，应根据试验或类似企业生产实际确定。采用重介质旋流器分选时，入选的粒度宜为 3～15mm，最大粒度不宜大于 20mm。

第 3.3.5 条　采用重介质选矿流程时，应采取相应措施保持矿石性质的稳定，必要时可设置配矿设施。

第四节　磨矿分级

第 3.4.1 条　磨矿产品粒度为 0.5～3mm 时，应采取一段棒磨流程。磨矿产品中粒度小于 0.074mm，含量小于或等于 70%时，应采用一段球磨流程。磨矿产品中粒度小于 0.074mm，含量大于 70%时，应采用两段磨矿流程。小型选矿厂，磨矿产品中粒度小于 0.074mm,含量小于 75%时，宜采用一段磨矿流程。

注：重选时捧磨产品粒度下限可减小至 0.3mm。

第 3.4.2 条　有用矿物嵌布粒度不均和易于过粉碎的矿石，宜采用棒磨或阶段磨矿流程。

第 3.4.3 条　矿石中含泥、水或粘土及可塑性泥团较多，且难以采用常规碎磨及洗矿方法处理，或矿浆中由于铁离子存在而影响选矿指标时，应采用自磨及半子磨流程。

第五节　浮选

第 3.5.1 条　细粒均匀嵌布的硫化矿，宜选用一段浮选流程。粗细粒不均匀嵌布的硫化矿，宜选用多段浮选流程。

第 3.5.2 条　多金属富硫化矿，宜选用直接优先浮选流程。多金属贫硫化矿，宜采用混合或部分混合浮选流程。

第 3.5.3 条　多金属硫化矿中部分矿物的可浮性存在差异时，宜采用等可浮流程。

第 3.5.4 条　矿石可浮性差别较大的多金属硫化矿，原矿品位较低、矿物嵌布粒度较细、比较难选或氧化率较高时，可考虑采用分支浮选或等可浮与分支浮选的联合流程。

第 3.5.5 条　矿石中含金、银、铂、铅等重矿物和矿石在磨矿中含易产生过磨的脆性重矿物，可采用闪速浮选工艺。

第 3.5.6 条　精矿品位要求高、有用矿物嵌布较细时，应采用精矿多段磨选流程。

第 3.5.7 条　原矿品位高、可浮性好的矿石，在精矿质量要求不严时，宜采用粗选产出最终精矿及 1～2 次扫选的流程。原矿品位低、精矿质量要求高的矿石，应采用多次精选的流程。

第 3.5.8 条　中矿返回地点应由试验决定，设计中可根据精矿质量要求及中矿性质等因素，进行适当调整。

第 3.5.9 条　含有大量浮选药剂、矿泥及大量难选矿物的中矿，宜采用中矿单独处理流程。

第六节　重选

第 3.6.1 条　重选设计流程，应根据有用矿物解离特性，贯彻“早收多收，早丢多丢”的原则。入选粒度应按选矿试验确定，必要时应进行技术经济论证。

第 3.6.2 条　处理冲积砂矿的重选厂，宜采用分散粗选。集中精选的选别流程。粗选原矿中有价金属含量较低的砾石和矿泥，应在洗矿作业中预先排除。

第 3.6.3 条　有用矿物呈粗细不均匀嵌布的矿石，应根据金属含量多少和有用矿物单体解离情况采用第一段磨矿前分级入选后再阶段磨选的流程。大、中型选矿厂，当原矿分选后品位和性质相差悬殊时，应采用按贫富和可选性分系统磨选的流程。

第 3.6.4 条　有用矿物呈细粒嵌布的矿石，应采用阶段磨选、矿泥集中处理的流程。

第 3.6.5 条　闭路磨矿作业，分级粒度大于 0.2mm 时，宜采用筛分机闭路或在回路中设置适宜的选别设备。

第 3.6.6 条　阶段磨选的各段选别作业，均应获取精矿或粗精矿，丢弃部分尾矿。

第 3.6.7 条　重选作业的给矿，应强化隔渣、分级、脱泥等作业，并严格实行泥、砂分选。当给矿中硫化物含量足以干扰分选时，应采取有效的脱硫措施。

第 3.6.8 条　重选厂的中间产品，应按物料性质分别集中磨选。富中矿宜采用多选少磨、选选后磨流程，贫中矿宜采用先磨后选流程。性质复杂、难以分离的中矿，不应再继续重选，宜选用适应的联合流程处理。

第 3.6.9 条　矿泥分选前，应进行分级、脱泥，实行窄级别入选。当矿泥中含废弃细泥多时，宜采用先脱泥后分级选别的流程。

第七节　脱水

第 3.7.1 条　选矿厂位于严寒地区或冶炼要求精矿含水率小于 8%时，可采用三段脱水流程。精矿含水率为 8%～12%时，应采用两段脱水流程。精矿含水率大于 12%时，应采用两段或一段脱水流程。

第 3.7.2 条　在符合本规范第 3.7.1 条要求的前提下，选矿厂所在地区冬季较长、气候寒冷时，对易于过滤的精矿，可采用冬季三段夏季两段脱水流程。

第 3.7.3 条　重选和磁选作业产出的粗粒精矿，可采用沉淀池、脱水筛、离心脱水机、脱水仓或过滤机等进行一段脱水。

第 3.7.4 条　缺水地区、供水条件差或要求提高尾矿输送浓度时，其尾矿宜采用一段浓缩机流程。要求尾矿干式堆存时。其尾矿宜采用浓缩，过滤两段脱水流程。

第四章　主要设备选择与计算

第一节　一般规定

第 4.1.1 条　选别作业矿量波动系数，应符合下列规定：

一般浮选作业	1.05～1.1
湿式自磨后的浮选作业	1.3～1.5
混合浮选或精选作业	1.2～1.5
重选作业	1.1～1.15
重选流程中的中矿及精矿	1.5～2.0

第 4.1.2 条　计算主要工艺设备能力时，其负荷率可取 100%。

第 4.1.3 条　三班工作制的选矿厂，其主要设备作业率和作业时间，应符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3　主要设备作业率和作业时间

设备名称	作业率（%）	年工作日（d）	每班作业时间（h）
破碎洗矿	57～73.5	330	5～6.5
自磨及选别	85.0	310	8
球磨及选别	90.4	330	8
精矿脱水	68～90.4	330	6～8

第 4.1.4 条　设备处理量应通过计算，并参照类似企业实际生产定额确定。

第 4.1.5 条　选矿厂前后工序的设备负荷率应比较均衡。同一工序的设备类型、规格应相同。

第 4.1.6 条　选矿厂的破碎、磨矿、浮选、磁选和浓缩等主要生产设备不应整机备用。

第 4.1.7 条　选矿厂主要工艺设备的型式与规格，应与矿石性质、选矿厂规模相适应，并应符合大规格、少系列、高效、节能、耐用以及备品备件来源可靠的要求。不得选用淘汰产品。

第二节　破碎筛分

第 4.2.1 条　给料口大于 1200mm 的大型旋回破碎机，宜按双侧受矿配置；大块矿多时，可在受料仓上部设置大块碎石机。

第 4.2.2 条　大型选矿厂处理硬度较大矿石，最终破碎产品粒度要求小于 12mm 时，可选用超重型圆锥破碎机。

第 4.2.3 条　矿石硬度小、粉矿多、产品粒度要求小于 15mm 的破碎筛分厂，可选用单缸液压圆锥破碎机。

第 4.2.4 条　小型选矿厂破碎产品粒度要求较小、含泥含水少时，宜选用旋盘式破碎机、大破碎比的 JC 型深腔颚式破碎机或细碎型颚式破碎机。

第 4.2.5 条　中碎前预先筛分作业应选用大振幅的重型振动筛。

第 4.2.6 条　脱水、脱介作业应选用直线振动筛。

第 4.2.7 条　中、细碎作业前应设置可靠的金属探测器与除铁装置。

第三节　预选

第 4.3.1 条　给入预选作业的矿石粒度 5～50mm 和 5～10mm 时，应分别选用锥型和鼓式重介质分选机，预选粒度为 5～15mm 时，应选用重介质旋流器。

第 4.3.2 条　重介质分选机的生产能力，应根据类似选矿厂生产实践的单位生产能力决定。

第 4.3.3 条　预选过程中使用的加重剂，应根据其性质采用相应的设备进行回收，磁铁矿和硅铁加重剂应选用磁选机回收，方铅矿和黄铁矿加重剂，应选用浮选机回收。

第 4.3.4 条　碎矿作业中需采用手选废石和富矿块时，使用的带式输送机的输送速度应小于 0.25m/s。

第四节　磨矿分级

第 4.4.1 条　粗磨球磨机宜选用格子型，细磨球磨机宜选用溢流型。大型球磨机宜选用溢流型。

第 4.4.2 条　磨矿作业的分级设备，应与磨矿机型式相适应。格子型球磨机宜配以螺旋分级机，分离粒度小于 0.15mm 时，宜采用沉没式，分离粒度大于或等于 0.15mm 时，宜采用高堰式。溢流型球磨机宜配以水力旋流器。

第 4.4.3 条　小规格球磨机用于粗磨时，宜采用格子型球磨机配以螺旋分级机机组或采用螺旋分级机附加水力旋流器进行控制分级机组。中等规格球磨机，可采用螺旋分级机或水力旋流器机组。大型球磨机应采用水力旋流器机组。

第 4.4.4 条　磨矿回路采用水力旋流器构成闭路时，磨矿机排料端应设置隔粗设施。水力旋流器给矿砂泵规格较大时，应配有变速装置。

第 4.4.5 条　磨矿机磨矿产品无特殊要求时，宜采用长筒型磨矿机。

第 4.4.6 条　规格较小的自磨机回路，当磨矿细度较粗时，宜采用螺旋分级机构成闭路。

第五节　浮选

第 4.5.1 条　大型及特大型选矿厂的粗、扫选作业，宜选用充气机械搅拌式浮选机。对于易选或要求充气量不大的矿石，亦可选用机械搅拌自吸式浮选机。中、小型选矿厂宜选用机械搅拌自吸式浮选机 。

第 4.5.2 条　浮选厂的粗、扫选作业的浮选机总槽数，不宜少于 6 槽。

第 4.5.3 条　设计的浮选时间按工业试验数据确定。无工业试验资料时，设计的浮选时间可按实验室试验数据的 1.5～2.0 倍选取。

第 4.5.4 条　对于原矿品位较高、粒度较细的易浮矿物，可采用浮选柱进行选别。

浮选柱充气器型式及结构，应根据物料特点、选别指标要求，通过试验或参照类似企业确定。

第 4.5.5 条　搅拌槽结构应与选用目的相适应，药剂搅拌槽应耐腐蚀，高浓度矿浆搅拌槽应防止矿砂沉槽，提升搅拌槽的提升高度，一般不宜大于 1.2m。

第 4.5.6 条　选矿厂生产中，某些药剂可添加的磨矿机、浮选前泵池或分配器内。

第六节　重选

第 4.6.1 条　重选设备应根据物料性质、矿浆浓度、处理矿量、操作与维护等因素选择，优先选用高效、节能的设备。

第 4.6.2 条　2～20mm 粗粒物料的分选，宜采用跳汰机分选。

第 4.6.3 条　0.074～2mm 物料的分选，可采用圆锥选矿机、螺旋选矿机或摇床，亦可采用跳汰机。

第 4.6.4 条　0.037～0.074mm 物料的分选，宜选用螺旋溜槽和摇床。

第 4.6.5 条　0.01～0.037mm 矿泥宜选用离心选矿机粗选，皮带溜槽精选。

第 4.6.6 条　钨、锡粗精矿中粗粒硫化矿物的分离，宜选用抬浮摇床或圆槽浮选机。

第七节　脱水

第 4.7.1 条　浓缩机规格应根据生产定额及上升水流速度确定。浓缩机型式应根据使用条件选择，处理量小时，宜选用中心传动式，处理量较大时，宜选周边传动式，但在寒冷地区应选用周边齿条传动式，处理量大、场地狭小时，宜选用高效式。

第 4.7.2 条　精矿含水率要求大于或等 12%时，宜选用圆筒型或圆盘型真空过滤机，要求精矿含水率 8%～12%，物料可滤性差时，宜选用自动压滤机。

第 4.7.3 条　精矿粒度粗、密度大时，应选用内滤式圆筒型真空过滤机，精矿机理小于 0.2mm 时，宜选用圆盘型真空过滤机、外滤式或折带式圆筒型真空过滤机，精矿或物料粒度小于 30μm 时，宜选用压滤机。

第 4.7.4 条　铜、铅、锌、镍等精矿的干燥，应采用直接加热圆筒干燥机。钨、锡、钼等精矿的干燥，宜采用间接加热干燥设备。

第五章　厂房配置

第一节　一般规定

第 5.1.1 条　选矿厂各厂房平面位置和地坪标高，应结合地形、地貌及工程地质条件确定。选矿厂的破碎、磨矿跨间及重洗厂的主厂房地坪应布置在以挖方为主的地段。

第 5.1.2 条　厂房大门及吊装孔尺寸，应大于设备最大部件外形尺寸或运输车辆在装载条件下的外形尺寸的 400～500mm。特大型设备可不设专用大门，但应预留安装孔洞，设备安装后按设计要求封闭。利用率较低的吊装孔，应设置活动盖板覆盖。

第 5.1.3 条　选矿厂的试验室、化验室应与破碎、磨矿及具有较大振动设备的厂房保持必要的距离，一般情况下，不宜小于 50m。选矿厂的技术检查站，宜布置在主厂房内。

第 5.1.4 条　各层操作平台应具备良好的冲洗条件，平台冲洗污水应通过导流系统排入地沟中流入厂内排污系统。

第 5.1.5 条　厂房内地表排污沟宽度不应小于 300mm，沟顶设防护格栅。地面坡度不应小于地沟坡度。地沟坡度应符合下列要求：

破碎及磨浮厂	3%～5%
重选厂	4%～6%

磁选厂	3%～5%

第 5.1.6 条　各层平台之间净空高度不应小于 2m。个别地段，在不妨碍检修、操作的情况下，净空高度可适当减小。

第 5.1.7 条　厂房内通道宽度应符合下列规定：

主要通道	1.5～2.0m
操作通道	0.9～1.2m
维修通道	0.6～0.9m

注：带式输送机通廊宽度，应按有关规定执行。

第 5.1.8 条　厂房内倾斜通道应符合下列要求：

（1）通道倾斜角度为 6°～12°时，应设防滑条；大于 12°时，应设踏步。

（2）楼梯倾斜角度宜为 45°。经常有人通行及携带重物处倾斜角度应小于 40°，不经常通行处可小于 45°。

第 5.1.9 条　大型选矿厂的破碎系统中，宜设置中间矿堆和缓冲矿仓。

第 5.1.10 条　寒冷地区的破碎筛分及精矿脱水厂房的采暖温度不宜低于 10℃；带式输送机通廊及单独设置精矿仓的采暖温度不宜低于 5℃；磨浮厂房的采暖温度不宜低于 15℃。

第二节　破碎筛分

第 5.2.1 条　破碎筛分的主要工艺设备，应采用单系列配置。

第 5.2.2 条　大、中型选矿厂的破碎、筛分、宜分别单独设置厂房。

第 5.2.3 条　大、中型选矿厂的洗矿及重介质选别作业，宜单独设置厂房。

第 5.2.4 条　带式输送机通廊，宜采用封闭式结构。在气象条件好地区的带式输送经济通廊，可采用活动防护罩式结构。通廊的地下部分，应采取通风、防水和排水措施；地下与地上交接处，应设平台及通行门。

第 5.2.5 条　露天矿堆及石灰堆场，应设在厂区最大风频的下风向，并应与主要生产厂房保持一定距离。在条件不具备时，必须采取有效的防止粉尘扩散措施。

第三节　磨矿选别

第 5.3.1 条　重选厂的主厂房，宜采用单层与多层结合的配置方式。

第 5.3.2 条　选矿厂的磨矿产品，宜采用先集中后分配的配置方式。

第 5.3.3 条　选矿厂内矿浆自流槽及管道坡度，应按物料粒度、密度和浓度确定。尾矿自流最小坡度，浮选厂不应小于 1.5%；重选厂内不应小于 3%。对矿量多、运距长的厂外浆体输送，应进行坡度试验或参照类似企业实际数据确定。

第 5.3.4 条　大型磨矿机与水力旋流器构成闭路时，旋流器给矿用砂泵，宜采用单台配置。

第 5.3.5 条　选矿厂内输送矿浆砂泵，应按工艺流程要求及地形特定，适当集中配置。

第 5.3.6 条　磨矿跨间内配有两台起重机时，宜采用共用轨道布置方式。

第 5.3.7 条　产生有害气体较多的厂房，应设通风设施。产生剧毒、强腐蚀性气体作业处，应强化通风换气。专用工作间应符合防毒、防腐要求。

第 5.3.8 条　厂房中的生产调度室、计算机控制室、电话间、交接班室等，应采取相应的隔声措施。

第 5.3.9 条　厂内外的贮油设施，应符合防火、防爆的要求。

第四节　精矿脱水

第 5.4.1 条　严寒地区的中、小规格浓缩机，不宜布置在室外。

第 5.4.2 条　精矿量较小的选矿厂，浓缩过滤设备宜采用浓缩机排矿自流配置；过滤与真空、压风设备，宜配置在同一地坪上。

第 5.4.3 条　过滤与干燥设备，不宜采用重叠式配置。

第 5.4.4 条　干燥厂房应根据燃料性质、干燥方式，按防火要求进行设计，必要时，应在干燥设施上部开设天窗。

第 5.4.5 条　脱水厂房应设置具有完善的机械化回收设备的沉淀池。

第 5.4.6 条　大、中型选矿厂，干燥机数量较多并以煤为燃料时，应采用机械化上煤、排渣配置。

第六章　辅助生产设施

第一节　贮矿设施

第 6.1.1 条　原矿仓矿石贮存时间，应符合表 6.1.1 的规定。

表 6.1.1　原矿仓矿石贮存时间

生产规模	贮存时间（h）
大型	0.5～0.2
中型	1～4
小型	2～8

注：① 原矿仓矿石有效贮存量为表中贮存时间乘以破碎机实际小时处理矿量;② 挤满给矿的旋回破碎机的受矿仓容积可小于0.5h,但不得小于 60～150t；③ 原矿运输距离短或箕斗提升后直接卸入粗矿仓时，贮存时间可取下限值。

第 6.1.2 条　中间矿仓或矿堆矿石贮存时间，应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2　中间矿仓或矿堆矿石贮存时间

生产条件	贮存时间（d）
处理一种矿石或生产规模较大	0.5～1
处理两种以上矿石或距采场较远或地区气候条件较差	1～2

注：中间矿仓或矿堆矿石有效贮量，为表中贮存时间乘以选矿厂每日处理矿石量。

第 6.1.3 条　缓冲及分配矿仓矿石有效贮存量，应符合下列规定：

（1）挤满给矿的旋回破碎机粗碎后大于原矿运输车 3 车容量；

（2）中破碎前 10～15min 破碎机实际处理量；

（3）细碎前、细碎与筛子机组前、筛分前 8～40min 破碎机实际处理量。

第 6.1.4 条　磨矿矿仓矿石有效贮存量应为 24～36h 选矿厂处理矿量。选矿厂规模小、维修条件差时取上限，规模大并设有中间矿仓时，可适当减少，但不得小于 16h。

第 6.1.5 条　产品矿仓精矿贮存时间，应符合表 6.1.5 的规定。

表 6.1.5　产品矿仓精矿贮存时间

外部运输条件	铁路	汽车	内河船舶	海运船舶
贮存时间（d）	3～5	5～20	7～14	15～30

① 产品矿仓精矿有效贮量为表中贮存时间乘以选矿厂日产精矿量；② 铁路运输中车辆不足时，可相应增加时间，但不得超过 7d；③ 运输条件差时，贮存时间取上限，反之，取下限；④ 选矿厂位于冶炼厂附近时，精矿仓应与冶炼厂的原料仓合并，其容量应为 20～30d

选矿厂的精矿量；⑤ 两种运输方式联合运输时，按主要运输方式或按不同方式的运输量分别计算贮存时间。

第 6.1.6 条　粗矿仓，宜采用槽形死角型式矿仓，死角上部仓壁及排料口处，应衬以钢轨及锰钢板。

第 6.1.7 条　大型选矿厂粗碎后的中间贮矿设施宜采用地上式矿堆，在高差允许时，宜采用锥形矿堆地下通道，应设有通风、防水及排水设施。

第 6.1.8 条　细碎与筛分前矿仓，宜采用槽形漏斗仓。仓壁倾角应大于 50° 并铺以衬板。

第 6.1.9 条　大型选矿厂的粉矿仓，宜采用大型矿堆。中、小型选矿厂，宜采用多排口的圆筒形平底仓，仓底排口处设有较大的钢制漏斗。漏斗倾角不宜小于 50° 。仓下通廊应设采光、照明及必要的通风等设施。

第 6.1.10 条　大、中型选矿厂精矿仓，宜采用槽形料仓并配以桥式抓斗起重机贮运。小型或精矿量较少的选矿厂，可采用槽形料仓或料场并配以单轨抓斗起重机或前装机贮运。

第 6.1.11 条　含水率小于 8%的松散物料，在采用高架式槽形料仓时，料仓排口宜设气功翻板闸门，仓内设内衬。

第 6.1.12 条　对易于引起排料困难的料仓，应根据排料时滞阻程度，宜采用空气泡、振动出料机、仓壁振动器等设备强化排矿。

第二节　给料与物料输送

第 6.2.1 条　给料粒度大于 300mm 时，宜采用重型板式给料机和槽式给料机。配置在料仓下的重型板式给料机，宜采用水平布置，必须倾斜布置时，倾角不应大于 12°。

第 6.2.2 条　给料粒度小于 300mm 时，宜采用板式或重型带式给料机。重型带式给料机的带宽，应为最大矿块的 4～5 倍；带速为 0.2～0.3m/s；应采用变速电机。

第 6.2.3 条　粒度小于 30mm、含水率高的粘性物料，宜采用圆盘给料机；粉尘不大时应采用开启式圆盘给料机。需要调节矿量时，应设置调速装置。

第 6.2.4 条　粒度小于 30mm、含泥量少的物料，可采用摆式给料机给料。

第 6.2.5 条　流动性好的物料，可采用振动给料机，给料机上部物料不宜直接压落在给料机槽底上。当无法避免时，压料长度不得超过仓口长度的 1/5～1/4，给料漏斗后壁倾角应大于 50°。

第 6.2.6 条　中细碎及磨矿机给料宜采用带式给料机。带式给料机不宜承受过大的矿柱压力，给料机的给料口宜采用梯形料口。物料粒度小时，宜于料仓口排口设平板闸门。

第 6.2.7 条　破碎筛分厂矿量大、运距长时，宜选用高强度带式输送机。条件允许时，传动装置宜设于带式输送机头部。

第 6.2.8 条　高强度带式输送机给料点附近应采用 45°槽角的上托辊，接近首尾轮处应采用 10°槽角的过渡托辊。

第 6.2.9 条　普通带式输送机输送一般物料时，带速应为 1.25～3.15m/s；输送粉矿时，带速应为 0.8～1.5m/s。长距离高强度输送机带速应为 1.6～4m/s。装有称量装置的输送机，其带速应按称量装置要求确定。

第 6.2.10 条　普通带式输送机倾角不应大于下列规定：

细碎后闭路筛上产品	16°
粗磨螺旋分级机返砂	10°
粒度 350mm 以下物料	16°
粒度 120mm 以下物料	18°
粒度 30mm 以下物料下行运输	10°
过滤产品	20°

第 6.2.11 条　大功率 TD－75 型带式输送机，应选用起动转矩大的电动机。高强度大功率带式输送机，应采用液力偶合器或空气离合器等慢速起动装置。

第 6.2.12 条　带式输送机地下通廊应设污水泵，泵入口处应设隔粗装置，泵出口管径不应小于Φ65mm。

第 6.2.13 条　输送 3mm 左右粗粒以及输送含煤油等对橡胶腐蚀性强的浆体物料时，不宜选用衬胶砂泵。

第 6.2.14 条　选矿厂的砂泵管道不得水平铺设，应根据物料粒度保持相应的回流坡度，不得小于 1%。

第 6.2.15 条　磨矿产品分级用水力旋流器的给矿砂泵，应选用扬量适应范围大、扬程变化小的砂泵。

第 6.2.16 条　计算输送磨矿分级回路的矿浆砂泵能力时，矿浆量的波动系数应为 1.2～1.4。

第 6.2.17 条　计算浮选回路中的泡沫泵能力时，矿浆量的波动系数应为 2～2.5；多泡沫在中矿或精矿应为 2.5～3.5。

第 6.2.18 条　选矿厂尾矿、磨矿机排矿、分级机返砂等溜槽流量较大时，宜采用辉绿岩铸石内衬。

第三节　检修设施

第 6.3.1 条　检修起重机应满足起吊最重零、部件或难以拆卸的装配件的要求，检修用起重机选择可不考虑设备安装要求。

第 6.3.2 条　检修碎磨设备使用吨位大于或等于 5t 的电动起重机时，应选用桥式起重机，不应选用电动单梁起重机。吨位小于 5t 或用于单台设备检修的起重设备，宜选用手动、电动单梁、电动葫芦和单轨起重机。

第 6.3.3 条　起重机起重钩，应在垂直状态下工作。

第 6.3.4 条　检修用起重机宜采用地面操作方式。地下式配置的破碎厂房，零部件需提升至地上检修、厂房内架空管线较多或厂房较长和跨度大时，可采用驾驶室操作方式。在粉尘较多的厂房内，应选用封闭式驾驶室。

第 6.3.5 条　厂房过长、设备数量较多时，可在同一跨间布置两台相同或不同规格的起重机，但不宜采用两台起重机合吊零、部件。

第 6.3.6 条　检修场地宜设在厂房端部。破碎、磨矿检修场地的有效长度，应符合表 6.3.6 的规定

表 6.3.6　破碎、磨矿检修场地有效长度

破碎磨矿设备			场地有效长度（m）
名称	规格（mm）	台数	
颚式破碎机	40×600～900×1200	1～2	6
颚式破碎机	1200×1500～1500×2100	1～2	12
旋回破碎机	500～700	1～2	6～12
旋回破碎机	900～1400	1～2	18～24
圆锥破碎机	Φ900～Φ1750	1～2	6～12
圆锥破碎机	Φ1750～Φ2200	3～5	12～18
磨矿机	Φ1500×1500～Φ2100×3000	2～6	12～18
磨矿机	Φ2700×3600～Φ5030×6400	2～5	18～24
磨矿机	Φ2700×3600～Φ5030×6400	5～9	24～30
自磨机	Φ4000～Φ5500	2～5	6～12
自磨机	Φ4000～Φ5500	5～9	12～18
自磨机	Φ5500～Φ7500	2～5	12～18
自磨机	Φ5500～Φ7500	5～9	18～24

第 6.3.7 条　大型选矿厂应设置小型设备维修站，其位置宜设在厂房内的检修场地附近。

第四节　药剂贮存与制备

第 6.4.1 条　选矿厂药剂库与药剂制备室宜合并设置，厂房外应留有露天堆场。药剂数量较多时，厂房内应配备起重设施。小型选矿厂药剂库与药剂制备室可建于磨浮厂房一侧。

第 6.4.2 条　中、小型选矿厂药剂制备室的位置，应按药剂制备后自流至添加室确定。当无法自流时，应按药剂种类不同分别选专用泵输送，不得一泵多用。

第 6.4.3 条　药剂贮量应按 30～90d 用量计算。对必须设二级药剂库的选矿厂，二级库的贮量可按 15～30d 计算。

第 6.4.4 条　选矿厂石灰总库应单独建设，库址应设在厂区最大风频的下风向。总库库容，宜按 30d 左右生产用量确定。采用碎磨工艺的石灰乳制备．其石灰仓容积大于 24h 生产量。

第 6.4.5 条　药剂库面积应根据药剂堆存方式、包装形式及运输方法确定。药剂堆存方式按药剂包装方式确定，采用铁桶包装时，可堆 2～3 层；采用麻袋或编织袋包装时，可多层堆放，堆放高度不宜超过 2m。

第 6.4.6 条　剧毒、强酸、强碱药剂，应单独存放，并解决通风、防火、防晒、防腐等问题。煤油、松油应防火。黄药、黑药应防晒与防潮。酸碱类药剂应防腐与防潮。

第五节　药剂添加

第 6.5.1 条　选矿厂给药室，应以集中配置为主。小型选矿厂给药室可与制备间合并设置。

第 6.5.2 条　选矿厂的药剂添加室，应设有视野广阔的观察窗。药剂种类、数量较多的大、中型选矿厂，添加室中应增设操作人员工作室。

第 6.5.3 条　药剂室应采取防腐措施。对产生较大气味的黄药、硫化钠等贮药槽及给药机处，应设置独立的机械排风系统。

第 6.5.4 条　药剂添加及制备室排出的污水，可通过尾矿输送系统送到尾矿库。

第 6.5.5 条　药剂管道不宜与电缆、动力线、自动控制管线共架敷设。各种药剂管道应涂以不同颜色，剧毒药剂的管道应有醒目标志 。

第 6.5.6 条　药剂管道的走向与标高，应保证起重设备正常起吊与运行，不得影响生产操作人员的操作。

第 6.5.7 条　石灰乳及易沉淀药剂的贮槽，应增设搅拌装置，槽底应安装排渣活门。

第 6.5.8 条　石灰乳用量较大时，宜采用压力循环管添加，循环管中石灰乳流速，不宜小于 3m/s。

第 6.5.9 条　大、中型浮选厂宜采用数控给药机或药剂定量泵。小型选矿厂宜采用机械或虹吸给药器。

第六节　自动控制、检测与计量

第 6.6.1 条　选矿工艺流程复杂、生产规模较大的选矿厂，应相应地提高自动化水平。中、小型选矿厂，可采用局部自动控制方式。

第 6.6.2 条　选矿厂破碎筛分系统开停车的顺序，宜采用集中联锁控制；系统复杂、设备数量较多时，可采用程序控制。

第 6.6.3 条　大、中型选矿厂给矿，宜采用恒定给矿和磨矿产品浓细度的自动控制。

第 6.6.4 条　自动化水平要求较高的大型选矿厂，应设集中控制室，并应在生产设备附近设置就第控制仪表盘。

第 6.6.5 条　选矿厂取样点的设置应符合工艺流程特点及生产检测需要。取样方法应机械化、自动化。

第 6.6.6 条　需要配矿的原矿与精矿，宜设干式取样装置及其制备系统，原矿取样装置应设在粉矿仓附近，精矿取样机应设在过滤与干操作业线上。

第 6.6.7 条　矿浆量过大时，应先经缩分再给入取样机。样品缩分比，应根据矿浆流量与取样机允许流量确定。

第 6.6.8 条　选矿厂的原矿、破碎产品、磨矿机给矿、最终精矿和重选系统给矿，应设置计量装置。

第 6.6.9 条　设置计量装置的带式输送机，应与计量装置的技术要求相适应。

第 6.6.10 条　各种检测与计量仪表，应符合产品安装要求。

附　录

本规范用词说明

为了正确执行本规范的条文，对表示严格程度的用词作如下说明，以便执行过程中按不同要求区别对待。

一、表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

二、表示严格，在正常情况下都应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”；或“不得”。

三、表示允许稍有选择，但在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

附加说明

本规范主编单位、参加单位和主要起草名单：

主编单位：北京有色冶金设计研究总院

参加单位：长沙有色冶金设计研究院

主要起草人：曲遒达　卢荣富　董必作　奚 仲