

# 关于选矿过程智能化控制技术的探讨

祖 伟 李秀丰 罗 林

宜章弘源化工有限责任公司 湖南 郴州 423000

**摘 要：**随着我国经济水平的不断提升，科学技术也得到了长足的发展，现阶段我国已经进入信息化时代。在这一时代背景下，有关矿产资源的开采相比以往也得到了明显的调整和转变，智能化控制技术开始出现在整个选矿工作中，为矿产生产流程的规范化以及体系化发展起到了积极地推动作用。需要注意的是，在朝着现代化发展的过程中，传统的选矿技术和方式显然已经无法满足新时期社会发展的现实需要，因此各项工作都坚持与时俱进的工作原则，在矿产开采中可以通过智能化系统的高效化应用，对其中存在的智能化选矿控制系统结构进行优化设计，借助对整个选矿过程的全方位建模从而实现矿产资源的精细化分析。本文将主要围绕选矿过程中智能化控制技术展开研究，通过多元化分析，为选矿从业人员提供可行性建议。

**关键词：**选矿；智能化；控制技术；相关分析

引言：随着社会的进步和发展，我国愈加关注对生产过程中各项技术的升级和创新，矿产资源作为我国能源的重要支撑，它的加工利用将直接影响并决定我国经济的整体发展速度，因此这就要求企业在日常的运营管理中，可以结合自身的发展特征，对选矿工作中需要使用的技术手段进行调整升级，通过现代化的变革和优化，使其更加适应新时期社会发展的高速需要，全面提升选矿效率，实现可持续发展，坚持将经济效益和社会效益发挥到最佳。智能化和自动化控制技术作为信息化时代产生的一种先进的技术方式，在长期的发展和应用中逐渐显示出自己强大的优势，在工业生产中应用的范围也在不断扩大，因此这就需要在实际工作中切实加强选矿过程中智能化控制技术的综合性分析，从而实现技术上的改造和升级，最大限度提高工作质量和效率。

## 1 关于过程控制和智能控制

工业过程控制从整体上看，本身就存在复杂性和特殊性特征，常常是作为多专业交叉学科出现，表现出较强的实践性，它还是整个工业生产过程中规模化生产必须使用到的关键性技术。最近几年，社会的进步和发展使得工业过程控制技术也得到了较大幅度的发展，主要表现在计算机技术、网络技术、5G通讯技术等现代化技术手段的高度融合，在相互融合和相互影响之下，逐渐形成了可以集中处理回路的集散控制系统以及总线控制系统，这就意味着生产过程中产生的各项数据信息可以通过一定的采样周期被全部整理并且储存到相应的数据库中，形成控制效能最优化的数据库。与此同时，整个

控制理论以及控制方法的应用相比以往也得到了明显的改善，正在逐步从传统的经典控制理论朝着智能控制转变，逐渐实现了现代化的革新。PLC控制通常是整个工业过程中最常使用的方法，它的实施和应用可以最大限度稳定生产过程，最大限度减少重复性的动作，确保生产操作准确效益达到最佳。该控制器的线性数学模型往往会受到外部条件的约束和限制，从而实现线性化，在现如今伴随着整个工业生产流程的不断扩大，相应的生产过程中各项工作的复杂程度也在持续提升，这就导致整个生产流程中的数学模型很难真正得以实现。PLC控制在使用和应用上，也逐渐不能满足具体的工作要求，和生产过程中对控制速度以及精度的控制相违背，很难达到理想化效果。工业生产常常需要借助更为科学和高效的方法来最大限度克服外部因素的干扰，防止整个生产过程中出现质量下降等问题。于是，在新的环境下，传统的控制理论开始寻求新的发展和变革，它在使用上开始和遗传算法等人工智能方法高效融合在一起，在这一过程中通过使用人类控制知识，从而完成了对整个系统的高效化和精准化控制，这也就开始形成了智能控制系统的雏形。需要注意的是，直到现在有关智能控制尚未得到更加精确的定义，美国相关控制系统在对这一控制系统进行分析和研究时，对它的内涵进行了重新的划定，它指出智能控制在实际应用中必须具备模拟人类学习以及自适应的能力。也就是说这一环境下所谓的智能控制常常已经不能再依靠传统的较为单一的数字模型，而是需要将数学模型和知识系统等高效组织在一起。和传统的控制系统相比，智能控制系统表现出较强的学习能力。它可以充分发挥自身的显著优势，对其中未知环

**作者简介：**祖伟（1987.9），男，汉族，山东德州人，硕士研究生，选矿工程师；研究方向：非金属选矿；

境中提供的相关数据信息进行全方位的识别和定位，在此基础上借助积累出来的知识进行不断的完善和优化，从而切实提高本身的控制能力。其次整个智能系统也显示出较强的自适应能力，它主要可以结合不同的环境特征等进行及时的调整，对原本的运行条件进行转变。除此之外，这种智能系统在具体应用中，更是存在较强的容错能力以及组织功能等，对其中存在的复杂任务更是能够进行科学协调，从而确保整个系统表现出较强的灵活性<sup>[1]</sup>。

## 2 选矿工艺流程

选矿本身就是一个比较连续性的生产过程，它在实际工作中需要由不同的程序组成如图一所示。从整个选矿过程开展和实施的实际情况来看，主要可以将整个工作划分为选矿前的准备作业、选别作业以及产品处理作业三方面。在进行准备工作时，从整个工作内容上看主要包括破碎和磨矿，它的主要目的在于可以通过整个工作的实施和开展，确保不同的有用矿物可以充分分离，为后续进行选别工作起到必要的准备。选别作业是作为选矿过程的关键，它要求在实际工作中结合矿物本身的矿物特性，采用适宜的选矿方法，像是重选法、浮选法等。产品处理作业在实施和运行中主要需要进行产品和尾矿处理。在对不同内容进行研究和处理时，必须综合考虑多种影响因素，实现处理效能最大化。碎矿的典型流程是三段一闭路工艺，利用不同类型破碎机对不同粒度原矿进行相应处理，使其可以从不同的层面进行精细化划分，那些粒度相对合适的矿石将要被放进矿仓中。磨矿过程主要是一种闭路形式的磨矿过程，它要求在整个工作过程中，可以将矿石以及钢球等借助一定的比例送到对应的磨矿设备中，经过研磨确保磨矿质量达到最佳。浮选是当前整个金属开采中最为主要的选别方式，主要包括粗选和精选等不同的方式<sup>[2]</sup>。结合矿物中不同矿物质表现出来的可浮性，需要在具体的工作实践中使用更为针对性和个性化的药剂制度，在此基础上确保这些矿物质可以从矿浆中全部分离出来，从而得到更加单独的精矿等。除此之外，需要注意的是，浓缩脱水也是整个固液分离工作中最为常见的一种作业模式，它的应用可以最大限度去除掉矿浆中存在的水分，不但可以促进矿物的及时输送，对于节能质量的提升也能起到必要的推动作用。由于重力作用等影响，精矿矿浆常常会经过一段时间之后形成沉沙，当整个沉沙在浓度上达到相应的高度时，就需要进入到对应的过滤机设备中进行的脱水处理，最终产生和制作出精矿产品。选矿生产工作在实施和运行中，核心指标在于回收率的优化和完

善，从整个工作过程中经济效益的呈现上看，它也要求始终保持生产过程的稳定性，使其可以正常运营，从而真正实现精矿品味以及回收率的高效融合<sup>[3]</sup>。但是这一过程中要想保持选矿工作的平稳性，就需要加强对矿石性质的精细化把控，对循环负荷中闭路流程的返回部分进行精细化处理，实现选矿程序的科学化和合理化。选矿过程本身实际上主要融入了物理变化和化学变化，而且这两种变化通常是同时存在的，循环负荷也是整个生产过程中必须经历的活动。无论是在整个工作实施和运行中，进行哪种类型的控制系统设计，都应该结合生产开采的现实状况，对其中的矿石性质进行系统化和全方位研究，特别需要对它可能对整个生产活动的稳定性以及生产指标造成的影响进行系统化分析。难点在于矿石性质常常很难得到精确把控，它很难进行实时性的测量，这就导致整个工作中很难实现对相关问题的预先控制，像是在线分析的数学模型也常常需要经过一定的时期才能顺利实现，将工作效用达到最佳，因此这就要求在实际工作中采用更为智能化的学习方法，从而实现以往扰动工作的精细化感知和识别<sup>[4]</sup>。

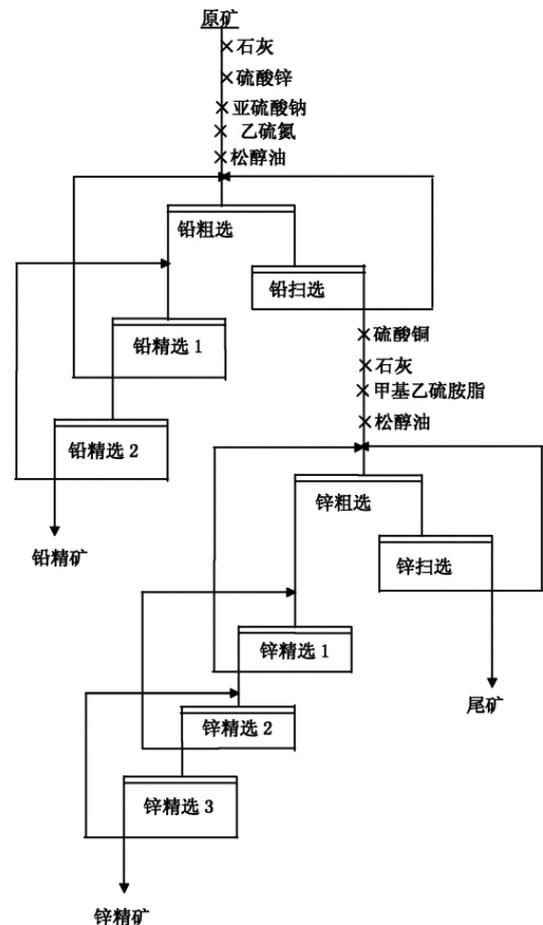


图1 选矿流程

### 3 选矿过程智能化控制系统的设计和实现

从现阶段我国选矿工作开展和实施的现实情况来看,虽然随着时间的拓展和延伸,有关关键工艺参数的检测和信息分析相比以往都取得了一定的成果,但是要想真正在现代化的建设工作中,实现对整个选矿生产活动的实时化和动态化检测,还是需要做出适当的调整和优化。也就是在当前矿石性质以及工艺流程必须要综合考虑多种影响因素,依靠良好的数据平台作为基础性支撑,在这一过程中切实利用不同的智能化手段对数据平台中存在的各项数据信息进行精细化挖掘,真正通过适当的方式将数据转化成可以利用的控制方式<sup>[5]</sup>。需要注意的是,在整个工作过程中的只有真正确保数据平台在建设活动中融入相应的选矿工艺和设备,才能确保整个工作效用发挥到最佳。从整个选矿控制系统平台的软件结构上看,主要可以被划分成三个不同的层次,首先

是工艺过程控制层。它要求将PLC作为关键行动执行设备,需要在实际工作中加强对各项环节的高度控制,切实满足生产操作监控的自动化需求。第二层就是所谓的计算机监控层,它要求在运行中将生产历史数据库的数据信息全部统一起来,借助和企业数据库的高度集成从而真正使其成为统一的生产数据仓库。除此之外位于第三层的就是选矿过程中存在的信息处理客户端,它要求参与选矿工作的人员可以结合整个操作工艺实施的现实需要,对生产过程中产生的各项数据进行重新调整和组合,从而真正确保电子报表定制等对效果得以发挥到最佳状态。需要注意的是,这种软件在实际架构中需要以生产管理全过程为主要指导,将整个工作中产生的真实数据作为重要的参考,坚持实现信息化和自动化发展,从而实现各种生产管理的高效化配置,使其符合生产力的发展需求<sup>[6]</sup>。

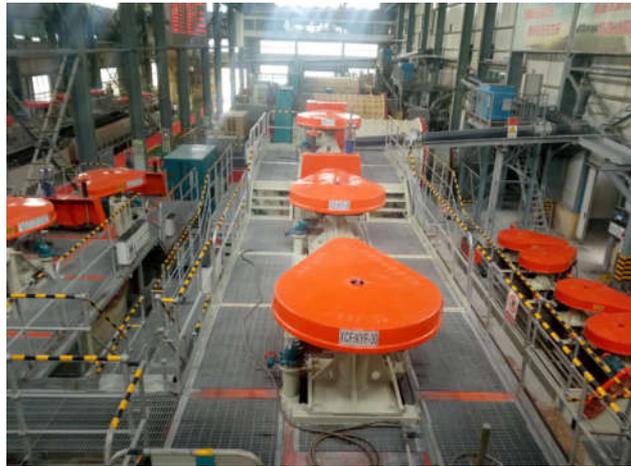


图2 智能化选矿工作间

#### 结束语

选矿过程存在一定的共性和个性,要想真正实现整个工作的智能化发展,通常需要结合选矿中各项数据信息采集的广度和深度,对实际建设过程中设备的运营状况进行精细化分析,在此基础上实现对各项工艺参数的全方位分析。从某种程度上看整个工艺的智能化水平也将直接影响并决定选矿过程数据的完整性和可靠性。除此之外,在这一工作中要想实现选矿的智能化发展,也要切实发挥自动化专业以及选矿设备专业的显著优势,在此基础上建立更加具备自主学习功能的数据信息平台,确保整个工作过程中可以搜集到更加有用的信息。当前,选矿专家系统的应用,就是选矿智能化的一种实践,符合矿山企业的现实发展需要,因此这就要求企业在工作中进一步加强对该部分内容的重视,从而全面提升智能化效果。

#### 参考文献

- [1]朱汉宝.一种基于无线传感器监测技术的家居冷热环境智能化控制系统[P].上海市: CN114563956A,2022-05-31.
- [2]刘期武.一种基于物联网的水产养殖技术管理及智能化控制系统[P].广东省: CN110187729A,2019-08-30.
- [3]彭福华,易怀明,焦长暮春.基于智能化控制技术设计的铜带生产轧机系统[P].重庆: CN205200137U,2016-05-04.
- [4]孙进,曹肖伟,曾励,朱兴龙,竺志大,黄则栋.基于PLC和CAN总线技术的生物质发电上料机构的智能化控制系统[P].江苏: CN205158099U,2016-04-13.
- [5]杨庆雄,刘智强.一种基于智能化控制技术设计的变速器系统[P].重庆: CN205078764U,2016-03-09.
- [6]张夏林,张明林,师志龙,周琦,袁良军,张权莉,廉颖,李章林,翁正平,田宜平,张志庭.一种基于智能化批处理的矿产勘查项目管理系统[P].湖北省: CN110443569A,2019-11