



张金青 高级工程师,1982年毕业于中国地质大学矿产资源专业。现任中国地质科学院尾矿利用技术中心主任,兼任中国资源综合利用协会金属矿山固委会委员,《粉煤灰综合利用》杂志编委,辽宁凌源市京源新技术应用推广研究所所长。曾在各类刊物公开发表论文26篇,中国发明专利两项。获得国土部科技成果三等奖两项,四等奖一项。主持完成矿山废弃物、粉煤灰等资源综合利用技术开发和成果产业化工程实施项目共计70余项。负责主持国家‘尾矿微晶玻璃产业化示范工程’实施项目。

尾矿资源的综合开发利用是矿山可持续发展和从根本上治理矿山环境的重要途径。矿山尾矿的资源化、减量化和无害化是尾矿综合利用与治理的基本原则。开发利用矿山尾矿资源无疑对矿山经济环境是有益的,尽管尾矿中有价组分的再回收能减少一定尾矿数量,但要真正实现尾矿减量化,主要出路还是尾矿的整体利用。

我国矿山尾矿 二次资源的开发利用

◇张金青

中国地质科学院尾矿利用技术中心

矿产资源是一种不可再生资源,随着社会发展对矿产资源不断增长的需要和人们对矿产资源的不断开发,矿产资源日益枯竭。加之,矿产资源开发过程中对环境造成的危害,使人们认识到保护资源和保护环境对社会经济可持续发展的重要意义,促使人们从充分保护、合理开发和综合利用资源入手,从保护生态、保护人类赖以生存的地球环境的高度,来正

确处理资源与社会发展,资源与人口、环境的关系,从而使经济效益、社会效益和环境效益得到协调发展。

大量事实表明,矿山尾矿作为一种二次矿产资源,无论从社会经济发展的需要,从保护资源和矿山企业可持续发展的需要,还是从保护矿山环境的需要等方面来讲,都必须加以综合利用。但是,尾矿综合利用是个系统工程,在开发上不能简单重复,

不能当作矿山副产品处置,应当把评价后的国家尾矿资源,按照‘矿法’和“资源综合利用”等有关规定管理起来,做到统一规划、有序开发,综合利用,提高效益。

随着社会和科学技术的不断进步,许多过去不被人们利用的物质,如各种工业废弃物、废旧物质和生活垃圾等,都逐渐被人们所利用。对矿山而言,大量堆存的尾矿和废石等也开始

受到人们的重视,尾矿资源化已是不可逆转的发展趋势。近年来许多矿山企业开展了大量技术研究,一些厂矿已对尾矿等二次资源进行了开发利用,获得了可喜成果。目前,我国矿山尾矿的开发利用还处在初期阶段,开发利用过程中的许多有关问题都有待于进行研究、讨论,并制订各种有关规定加以规范。

矿山尾矿是重要的二次矿产资源

我国矿产资源的突出特点是,矿产种类齐全,但贫矿多,单一矿少,共伴生矿多,矿石组成复杂,难选冶矿多。据统计,我国现有矿山15.3万个,其中80%的矿产资源为共伴生矿。但是,长期以来,由于计划经济体制下的部门行业分割管理和破坏性开采,对矿产资源的综合利用缺乏认识,只偏重于数量增长,而忽视资源的合理开发和综合利用,采取了以牺牲环境为代价的经济发展模式。加之,过去我国

较落后的经济状况、生产技术水平和管理条件,矿山生产工艺落后,设备陈旧,致使我国大量有价值矿产资源未得到充分勘探、评价和合理开发利用,资源破坏浪费严重。我国共伴生矿产资源的综合利用率不到20%,矿产资源总回收率只有30%,与国外先进国家相比差距较大。即使在一些大型国有矿山企业开展了资源的综合利用,也只占国有矿山的10%,而且其中只有2%的矿山综合回收率达70%以上,75%的矿山资源综合利用率都低于25%,资源浪费是相当惊人的。

这些未被充分利用的大量有用资源,一部分是未能充分合理的被开采,另一部分则是被废弃而进入选矿和湿法浸出的尾矿中。据统计,到目前为止,我国各类矿山堆存的尾矿已达80亿t,并以年排放3亿多t的速度在增长。其中,铁矿尾矿26亿t,有色金属矿尾矿21亿t,金矿尾矿3亿t。这些尾矿中大都含有各种有色、黑色、稀贵、稀土和非金属矿物等有价值组分,是宝贵

的二次矿产资源。例如,我国多数铁矿尾矿中除含有10%~30%左右的铁外,还含有Cu、Co、V、Ti、Ni、Pb、Zn、S、P及稀有元素等。包头白云鄂博铁矿尾矿中含有大量稀土、铌、钽、钍、钾、萤石等,其价值均可构成各种大型矿床。攀枝花铁矿床中,铁的价值占矿石总价值的38.67%,而尾矿中V、Ti、Co、Ni、Ga、Sc等多种金属的价值则占60%以上。大冶地区各铁矿山选厂每年有50万t选铁尾矿,堆积总量已达9000多万t,已查明尾矿中含有34种元素,其中包括铁239万t、铜2万t、金3267kg、银2934kg,此外含Co、Ni、Se、S也达到综合利用指标,Pb、Zn、Pt、Bi、Cd也具有综合回收价值。大冶尾矿中的Fe、Cu、S、Co、Au、Ag如加以回收,直接经济效益可达1.8亿元。

我国有色金属矿山,绝大多数为共伴生矿床,其选矿尾矿中大都含有多种有价金属和非金属矿物。如大冶有色金属公司的5个铜矿山,年排尾矿3000多万t,其中含铜6万t、金4000kg、银6万kg、铁300万t。金川镍矿是世界上著名的大型多金属共生矿床,过去镍的选冶回收率仅50%左右,大量伴生的Co、Au、Ag、Se、S、Os、Ir、Pt、Ru、Rh、Pd等有价金属则没有回收而进入尾矿,其中仅铂族金属的储量就居世界之冠。湖南柿竹园多金属矿号称“世界有色金属博物馆”,含数十种有用元素,但目前仅回收Pb、Zn、W、Mo、Bi、Cu,尾矿中有大量有用金属和矿物未回收,如其中含有20%的萤石、10%的石榴石,仅萤石就占全国伴生萤石储量的75%。栾川是世界最大的钼矿床,钼的储量达100万t,同时还伴生有48万t钨(WO_3)储量,但到目前为止,矿石中 WO_3 品位达0.137%的白



↑近年来许多矿山企业开展了大量技术研究,一些厂矿已对尾矿等二次资源进行了开发利用。

钨矿仍未回收而进入尾矿。江西西华山钨矿尾矿中含大量重稀土矿,仅 Sc_2O_3 品位就高达0.06%~0.23%,是理想的钪金属原料。我国是主要产锡国家,云锡、广西平桂、大厂等主要大型锡矿山,原矿锡品位为0.2%~0.5%,同时还伴生有W、Pb、Zn、Au、Nb等金属,仅就锡的回收而言,其回收率仅50%~60%,尾矿中锡含量达0.1%~0.2%。云锡公司现有8个尾矿库,已堆存尾矿1.3亿t,锡品位为0.15%,仅金属锡就损失20万t以上。

就黄金矿山来说,目前我国黄金矿山尾矿品位多数都在0.5g/t以上,有的高达4g/t以上,同时尾矿中还含有Cu、Pb、Zn、S、Fe、Ag、Sb、W等。如1997年河南省金矿山尾矿量达1100多万t,含金量品位0.8~1.2g/t,其中灵宝市地区金矿尾矿品位一般为0.5g/t,高的可达3~4g/t,仅此尾矿所含含金量就相当一个大型金矿。目前我国拥有各种采金船200多艘,年挖量达7000多万 m^3 ,与采金船相配套的岸上精选厂年排尾矿量达25.2万t,其中所含有的磁铁矿、赤铁矿、钛铁矿和石榴石等可供综合回收利用,含金量品位也较高,一般可达几g/t。

从以上不难看出,我国矿山尾矿确实是一种很有潜在经济价值的二次矿产资源,从中不仅可综合回收多种有价金属和矿物,经破磨加工后的细粒尾矿,由于其主要矿物成分由硅酸盐、铝硅酸盐、碳酸盐矿物和微量金属矿物组成,化学成分以 SiO_2 、 Al_2O_3 、CaO、MgO、 Fe_2O_3 、 K_2O 、 Na_2O 为主,是建筑、陶瓷、玻璃工业的重要矿物原料,尾矿的整体利用有着重要的经济价值和发展前景,同时对解决或减少尾矿的环境危害更有着现实的社会意义。



↑尾矿的开发利用已受到较多的矿山企业和投资者的重视。

尾矿(库)的管理

尾矿作为重要二次矿产资源的价值已越来越明显,为了保护和利用资源,尾矿的开发利用已受到较多的矿山企业和投资者的重视。同时由于尾矿的大量堆存,不仅造成资源浪费,还会大量压占土地,破坏森林、地貌、植被和自然景观,导致水土流失、生态环境发生变化,并潜伏着泥石流、山体滑坡、垮坝等地质灾害;大量尾矿中的硫、砷及重金属铅、锌、汞、镉、铬、放射性元素、以及尾矿中夹杂的化学药剂、酸、碱、盐、氰化物等会造成对地表水、地下水及周边环境的污染,它们氧化分解产生的有害气体和大风天气下的扬尘,也会对大气环境造成污染。因此,矿山企业加强对尾矿(库)的管理与保护是十分必要的。

据统计,目前我国矿山有大中型尾矿库1500多座,如加上各种小型尾矿库,总计超过1万座。值得注意的是,这种尾矿库大约半数以上为病库、

险库或超期使用库,存在着严重隐患,尾矿库垮坝事故时有发生,造成严重人员伤亡及经济损失。因此,应采取以下各种有效措施,保护尾矿资源和尾矿库的安全。

(1)国家经贸委2000年11月第20号令公布了《尾矿库安全管理规定》,对尾矿库的设计、建筑、使用、管理、闭库及再使用都有明确规定。但是,一些矿山,尤其是乡镇和个体私有矿山对尾矿乱排乱放,或未经设计就私自乱建简易尾矿库的现象较为严重,存在许多不安全因素,应引起各级政府和主管部门的重视,加强对尾矿(库)的管理工作。在这方面,湖南郴州地区由鑫源矿业有限公司经营的宜章平和有色金属矿为乡镇和私营个体小型矿山企业树立了榜样。该矿是一个小型铅锌矿,附有一个小型选厂。该矿从企业可持续发展和保护环境的高度出发,请长沙有色冶金设计研究院进行正规勘查与设计,在复杂岩溶地区建

筑尾矿库,确保了安全生产和地区环境,这是值得推荐和效仿的。

(2)我国已关闭的老尾矿库,特别是已闭坑矿山的老尾矿库,大都长年失修,缺少管理。对于这些老尾矿库应加强监督检查与管理。不仅要到尾矿坝薄弱环节进行加固护坡,修建截水沟、排水沟和引水沟,还应对尾矿库表面进行固化,或复土植树种草,或复土造田。在这些方面,如大冶铁矿、金川镍矿、水口山铅锌矿、红透山铜矿、山东一些金矿都有很好的经验和成效。

(3)有些地区,如果老尾矿库中尾矿没有太大的再利用价值,或虽有价值但短时期内还无法开发利用,除应对尾矿库尾矿表面进行固化或无害化处置外,在有可能的情况下可建设成生态公园,或体育娱乐场地等。

(4)对正在使用的尾矿库,必须进行科学管理。如郴州柿竹园多金属矿有一座坝高81m的柴山烟囱沟尾矿库,该矿对其进行严格科学管理,建立了各种管理制度,设置专业部门和专人24小时值班管理,设置安全报警系统,实行定期安全检查与系统维护等,始终把尾矿库安全放在首位。

(5)对干旱地区的尾矿库,还应设置喷洒水系统,定期喷水以防止粉尘飞扬造成环境污染。

尾矿资源的综合开发利用与生产新型建材系列产品

尾矿资源的综合开发利用是矿山可持续发展和从根本上治理矿山环境的重要途径。尾矿的综合开发利用主要有三个方面:

从尾矿中回收有价金属和矿物

尾矿中最具经济价值的是其中所含有的各种有价金属和矿物,这是尾

矿综合利用时首先必须考虑的。研究和采用先进生产工艺及设备尽可能多的将尾矿中 useful 资源回收利用,以获得最佳经济利益,是尾矿综合利用最重要的目的之一。多年来,我国许多矿山企业都在这方面开展了大量工作,特别是研究工作。但由于经济状况和其他多种原因,一些研究成果未能在实际生产中应用。近些年来,随着市场经济的发展,一些厂矿企业或投资商已开始着手或正在准备进行尾矿资源再回收工作,并取得了一定成效。

在我国黑色冶金矿山企业,如首钢、鞍钢、本钢、马钢、包钢等公司的选矿厂,通过增加再选设备与利用主厂房闲置设备及原有流程相结合,或通过建立单独的尾矿再选厂,从尾矿中再选回收铁精矿,均取得了较好的经济、社会和环境效益。

有色金属矿山,也开展了大量尾矿资源再回收工作。如金川镍矿从尾矿中进一步回收镍,使镍的选矿回收率从原来的50%左右增加到90%,同时还回收了如Cu、Co、Ag、Se及铂族金属等。武山铜矿为高硫型铜矿床,硫回收率只有40%左右,尾矿中含硫高达20%,每年约有5万t黄铁矿流失。该矿投资40万元,建立尾矿库再选收硫工程(包括尾矿的采掘、输送、选别三部分),每年增产4.44万t硫精矿,直接净收益372.3万元,间接收益15万元,共计净增效益约400万元。另外,如安庆铜矿从尾矿中回收铁和铜,每年可获得品位16.94%的铜精矿2.56t,品位43%的铁精矿53.5t,年创产值491.5万元;宜春钽铌矿从尾矿中回收了锂云母和长石精矿;新疆可可托海87选矿厂从尾矿中综合回收白云母,与外商合资兴办了一座年产5000t云母粉联营厂,年创产值800万元,利税273万

元;德兴铜矿对尾矿再选,年回收硫精矿1000t、铜9.2t、金33.4kg。

一些黄金矿山,如山东三山岛金矿,每年从尾矿中回收硫精矿2.83万t、铅2100多t。安康金矿采用三段干式磁选-摇床精选工艺,每年从尾矿中分选铁精矿1700t,回收金2.187kg,年创产值44.12万元。陕南恒口金矿应用磁选从尾矿中可分选出品位为65%~68%的铁精矿1100t,采用摇床回收金1.53kg,年创产值30万元。

从以上不难看出,从尾矿中回收有价金属和矿物,投资少,见效快,以较低成本使企业获得较高的经济效益,而且减少了资源的浪费,减少了尾矿排放量和环境影响,同时还解决部分职工再就业问题,有着较好的社会效益。

尾矿的整体利用与生产新型建材系列产品

从尾矿中回收有价组分,尽管有着重要的经济效益和一定的社会和环境效益,但尾矿的数量并不能有较多的减少,仍不能从根本上解决尾矿压占土地、破坏和影响环境的问题。为此,加强尾矿整体利用的研究开发工作很有必要。而且尾矿作为一种建材、陶瓷、玻璃工业的复合矿物原料,在应用中已取得明显成效,前景广阔。

20世纪80年代以来,中国地质科学院尾矿利用技术中心在国内首先提出,并开始进行尾矿微晶玻璃新发明专利生产技术研究。并于1995年建成了我国第一家微晶玻璃生产企业唐山大唐新型建材有限公司。其后金石微晶玻璃有限公司、天津标准国际建材有限公司、广东中辰建材有限公司等企业相继投产,产品批发上市。2007年上半年,新疆年产20万m²尾矿微晶玻璃生产线将建成投产。在国际上,只

有我国实现了尾矿微晶玻璃技术成果产业化。

此外,一些矿山企业为了发展多种经营或治理环境,也在积极研究、开发尾矿的整体利用,生产新型建材系列产品,以实现无尾矿矿山。如本钢歪头山铁矿,利用再选后的尾矿生产彩色地面装饰砖、承重砌块,建成了年产10万 m^2 面砖和10万 m^3 砌块能力的2条生产线,年产值可达1300万元,成功地实现了矿山转产战略。江西德兴铜矿利用尾矿制成紫砂美术陶瓷和砂锅、酒具等日用陶瓷,制成外墙砖和锦砖,以及525#水泥和325#无熟料水泥。山东龙头旺金矿将尾矿分成3部分处理,大粒矿渣做铺路材料,细泥作为副产品出售,其余尾砂用作制砖材料,并于1991年建成一座年产1700万块砖的砖厂。山东焦家金矿于1996年投资200万元,引进国外‘双免’砖生产技术,建成4条生产线,每年可利用尾矿6万t。江苏梅山铁矿用尾砂作陶瓷原料,烧制无釉装饰面砖,年处理尾矿4000t,生产10万 m^2 墙面砖,年收入

130万元。马钢铁矿利用尾砂作添加剂建成了水泥厂。安徽安庆月山铜矿采用尾矿掺石灰生产灰砂砖。湖南桃江锰矿正在投建‘免烧瓦’生产线,利用尾矿库中尾矿再选锰后的尾砂生产光亮细腻、抗压强度好的彩色瓦。江西银山铅锌矿现堆存尾矿1500万t,该矿先从尾矿中回收绢云母,然后将尾砂整体利用生产钙化砖。

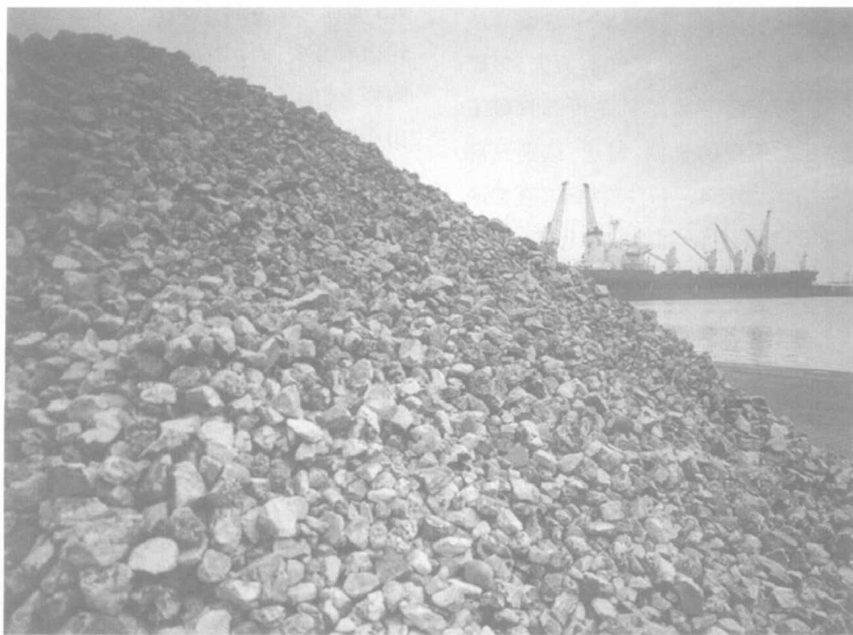
1998年,北京首钢铁矿与中国地质科学院合作,‘利用废石和尾矿生产空心砌块中试’项目尾矿综合利用量62%,产品符合国家标准,获地质矿产部科技成果鉴定,填补了北京该类成果空白。1999年9月,首钢迁安铁矿引用该科技成果投资上线,国内第一条空心砌块、彩色铺地砖和建筑用砂石料生产线正式实现产业化。产品销往天津、河北、北京等地,效益显著。

21世纪开始,甘肃白银铜矿、承德寿王坟铜矿、南京梅山铁矿以及邯钢、鞍钢、辽宁凌钢铁矿接受中国地质科学院技术支持,已经相继建厂生产小型空心砌块、彩色劈离砌块、多孔砖、

实心砖、保温隔墙板、彩色铺地砖和混凝土添加剂。2001年,北京首钢铁矿‘尾矿微晶玻璃中试’项目,2004年,北京威克冶金矿山公司(原密云县铁矿)‘尾矿微晶玻璃配方工艺设计与试验’项目尾矿综合利用率最高达80%,也先后完成验收。利用密云县铁尾矿开发出红、绿、蓝、黑色多彩微晶玻璃配方工艺技术,为产业化工程示范提供了较完备的生产基础配方和工艺条件。2003年,北京首钢铁矿‘利用废石年生产150万 m^3 建筑用砂石料产业化’项目,2004年,北京威克冶金矿山公司‘利用废石年生产300万 m^3 建筑用砂石料产业化’项目都先后投产,现运行正常,经济效益显著,实现了矿山排石场当年无废石堆积治理目标。

2006年,鞍钢集团建成了年生产8000万块标准实心砖(多孔砖、砌块)生产线。该项目所生产的产品市场价格坚挺,供不应求,极大的缓解和解决了鞍山市在全面禁止使用实心粘土砖生产以后,全市建筑墙体材料市场出现供应缺口的急迫难题。

与此同时,以中国地质科学院为技术依托,又有四川、江苏、山东、辽宁、新疆、河南、山西、河北、湖南及蒙古国、印尼等越来越多的矿山和建材企业厂家开始在复合砌块、保温隔墙板、加气混凝土砌块等新型墙体材料,以及尾矿陶粒、干粉砂浆、化工填料、泡沫陶瓷、生态透水砖和微晶玻璃等新产品进行中试生产或产业化生产,在国内涌现出一批产业化生产企业厂家。所开发的产品,可作为建材、陶瓷、玻璃等行业企业的换代产品,有利于企业持续发展;所开拓的微晶玻璃新材料制品,具有耐酸碱、耐磨、热稳定性、电绝缘性好,抗压、抗冲击强度高、无放射性危害等优良性能,是国际



上21世纪新材料发展的一个新方向。
尾矿的无害化处置与利用

对于无较大经济价值的尾矿或二次回收后的最终尾矿,可用作井下充填料或填坑铺路,也可对尾矿库复垦造田、绿化造林,或建成生态公园、体育娱乐场地。如凡口铅锌矿有50%的尾矿用做井下充填。大冶铁矿在洪山等老尾矿库上种植梨树、碰柑、桃树3000余株,并种植大片火枸等药材林。山东招远地区一些金矿山在老尾矿库复土造梯田,种植红薯、花生等作物。湖南水口山铅锌矿正逐年在老尾矿库上设置篮球场、足球场等体育设施,建立儿童游乐园。在库区内种植桔子树12 000株,使其成为一个半经济、半娱乐型的矿山公园。

矿山通过对尾矿进行各种处置与利用,一方面可实现尾矿无害化,另一方面也产生了较大的经济和社会效益。从国外一些先进国家矿山的经验,将一些尾矿库有计划的建成各种娱乐、休闲、参观、旅游场所,也确实不失为是一种利用尾矿、治理环境的有效方法。

尾矿资源开发利用中有关问题建议

尾矿资源开发利用应建立在科学的基础上

尾矿作为一种矿业持续发展的二次矿产资源,应同原生矿产资源开发一样,必须建立在科学的基础上。首先,采用科学方法摸清各矿山尾矿资源情况,包括尾矿资源的种类、数量、性质、组成、可回收的有价金属和矿物的品位和总量,尾矿资源的经济价值、可利用性,尾矿对环境的具体实际影响等。第二,必须按不同矿山尾矿性质研究尾矿开发利用的技术方法、工艺流程和新设备,特别是对含多种有用

组分的尾矿,要研究综合回收新工艺,如选冶联合工艺、无废或少废生产工艺。第三,如果条件和技术尚不成熟,切忌盲目开发、乱采滥挖或一哄而上,矿山应对尾矿资源加以妥善保护与管理,留待技术条件成熟后再进行开发,或留给后人开发利用。

为此,建议国家成立全国尾矿资源开发利用专门管理与评估机构,或委托相关专业的部门、科研与设计院所,负责对矿山尾矿进行资源经济评估、环境影响评价、开发利用的审批等。对尾矿库的开发技术,需经有资质单位进行研究与设计,未经办理开发经营许可、技术经济与环境影响评价,不得任意进行开发。

遵循先简后繁、先易后难的开发原则

基于尾矿资源的复杂情况,尤其是许多老矿山的尾矿,经多年积存,数量大,成分复杂、变化大,开发利用有一定难度。因此,矿山目前对尾矿的开发利用,一般应遵循先开发利用新排尾矿、后考虑开发老尾矿;先回收利用组分简单的尾矿、后考虑利用组分复杂的尾矿;先回收有价组分、后考虑整体利用的开发原则。同时,要考虑因矿山具体情况及技术经济条件而定。如一些矿山从现排尾矿末端接尾进行再选,或整体利用,投资少,操作简便,见效快,并可减少尾矿排放量,延长尾矿库使用年限和减少对环境的危害。确保安全生产和尾矿坝的安全

对老尾矿库尾矿的开发利用,必须要具备成熟的技术条件,必须要以确保尾矿库(坝)的安全和安全生产为前提。因此,开发老尾矿除必须要经有关部门批准外,还必须要经具有资质的单位进行开发勘探与设计,使尾矿库的开发工作步入科学、安全的

生产轨道。

注意防止二次污染

矿山尾矿的资源化、减量化和无害化是尾矿综合利用与治理的基本原则。开发利用矿山尾矿资源无疑对矿山经济环境是有益的,但尾矿中有价组分的再回收,尽管能减少一定尾矿数量,但要真正实现尾矿减量化,主要出路还是尾矿的整体利用,生产新型建材系列产品。但就目前矿山情况而论,真正做到这样尚需很长时间。因此,目前在尾矿的开发利用中,仍不可避免的要存在较大量的二次尾矿,矿山应注意加强对二次尾矿排放的管理,并进行无害化处置,严防二次污染。

大力开拓尾矿生产新型建材系列产品市场

近些年来,不少矿山开发生产了一定种类和数量的尾矿产品,如建筑人工砂、实心砖、多孔砖、砌块、灰砂砖、彩瓦、陶瓷制品、水泥等,其质量、外观都较好,但市场,生产规模都较小。以尾矿砖为例,一直影响其生产的原因,一是比粘土砖产品成本稍高,市场小;二是不少地方政府禁止或限制粘土砖生产不力;三是矿山对尾矿等系列产品缺乏宣传和未能很好地对尾矿产品中有害元素或放射性进行检测,用户不敢使用。四是企业缺乏技术含量高、有一定高附加值的好技术项目支持。因此,一方面国家和地方各级政府部门应严格执行国家有关禁止或限制粘土砖生产和使用的规定,为尾矿综合利用产品营造有利的市场条件;另一方面矿山企业也应大力开展宣传,建立产品质量检测手段,积极与科研院校联合合作,共同研发、开拓尾矿系列产品市场,促进尾矿综合利用和尾矿生产新

型建材系列产品实现产业规模化生产。

实施尾矿资源综合利用产业化示范工程

实施产业化示范工程的技术创新点：

尾矿作为一种经济实用的复合矿物原料，大掺加量（大于50%~85%）应用于新型建材产品生产，降低成本，产品质量符合国家有关技术标准要求。

指导思想：

坚持资源长期发展战略，按照“生态开发、科学利用、循环经济”的原则，将尾矿作为二次资源，总体规划，分步实施，落实实施产业化工程示范。高度重视环境保护和生态矿山环境建设，实现资源综合利用工作与经济、社会、资源、环境协调发展。

设计原则：

坚持科学发展观，以“高标准、高起点”的建设方针，把握国内外尾矿综合利用产业工程新技术核心关键，以产品市场为先导，树立资源利用战略思想，注重环境、经济和社会效益相互协调，充分体现项目的示范带动与推广应用作用。

总体设计路线构架：

(1) 选择尾矿和市场条件较好的

资源对象和实施地区；

(2) 坚持少投入，大掺加量，产品市场好，综合效益明显的产品项目筛选原则；

(3) 产业化工程技术路线，以尾矿的成份、颗粒细度等物性的不同，分级设计不同产品的生产工艺流程，建设产品产业化生产线；

(4) 建设“三无”排放绿色环保型新产业链示范工程。

示范工程项目生产产业链总体设计见图1。

多渠道引入开发资金

资金短缺也是影响目前矿山尾矿综合利用的一个重要因素。因此，除有能力自筹资金进行尾矿开发利用的矿山外，其他矿山企业可多渠道吸收外部开发资金，采取矿山出售尾矿资源由投资者独立开发，或由矿山与投资者联合开发。如北京宾隆矿业技术开发有限公司，利用自己雄厚的资金和专利工艺和设备，在双赢的原则基础上，已与福建南平铌钽矿、甘肃厂坝铅锌矿等七个矿山合作，联合对矿山尾矿进行开发利用，取得较好成效，这是一种值得推广的方法。

国家应给予政策上的扶持

我国政府一直鼓励对尾矿等二次

资源的综合开发利用，并制定了一系列鼓励政策和优惠经济政策。但是，在执行中目前存在着执法不力，或地方保护主义弊端，致使一些规定不能很好落实。同时，在一些具体规定的内容上也存在问题，如在立法中把可享受经济优惠的综合利用产品界定为“设计规定外产品”，而且还必须是“以废弃物为主要原料”的生产产品。因此，按照这种规定，许多矿山企业，如铁矿选矿厂从尾矿中再回收铁、铅锌选矿厂从尾矿中再回收铅锌，以及利用部分尾矿作掺合料生产水泥等，均享受不到经济上的优惠政策，这显然是不合理的。尾矿中残留有可再回收的有价组分，这是由多种历史原因造成的，这与当时矿山生产技术工艺条件、设备能力、管理水平，以及国家对一些矿产品的需求状况等有关。对矿山来说，是按原技术设计和要求生产的，符合并达到了“三率”指标，尾矿中残留较高的有用组分矿山不应承担什么责任。

因此，凡是从尾矿中回收有用资源和综合利用尾矿等二次资源所生产的一切产品，均应享受同等的优惠政策或减免税政策。利用部分尾矿生产的产品，也应按年消耗的尾矿量享受优惠。同时，为了鼓励对矿山尾矿资源开发利用，国家应制定鼓励开展尾矿综合利用科学技术研究工作的奖励政策，对开展无废或少废生产工艺研究取得的重大成果，应给予奖励，并积极予以扶持，使其尽快变成生产力。对于重要综合利用工程项目，应给予资金和优惠贷款政策上的支持。总之，国家应通过政策上的扶持、引导和技术经济上的支持、鼓励，为尾矿综合开发利用和生产新型建材产品市场营造有利条件，从而使我国尾矿等二次资源的综合开发利用得到全面健康地发展。

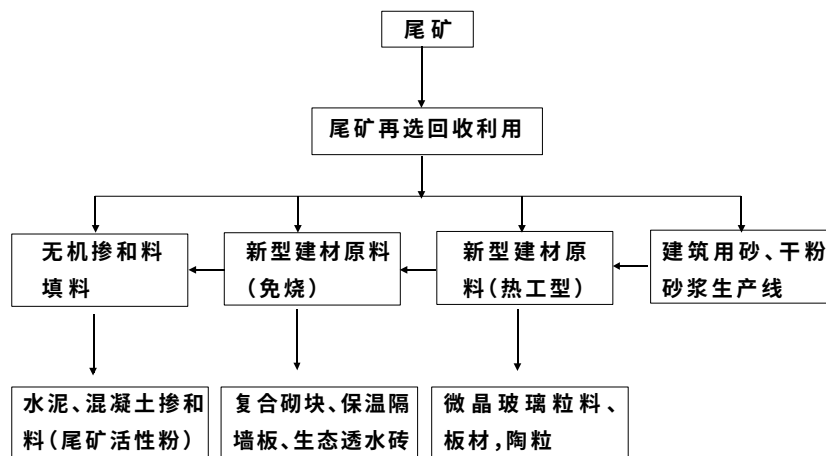


图1 示范工程产业链总体设计框图