

# 异域山川绘蓝图 策马扬鞭正当时

## ——米拉多铜矿铜达伊米尾矿库后期坝第一期子坝建成纪实

■ 王丽 朱刚 王青华

近日,随着905m坝顶标高最后一段防渗体锚固回填完毕,标志着米拉多铜矿全面完成铜达伊米尾矿库后期坝第一期子坝(895m-905m)加高及防渗工程施工,废石碾压填筑153万立方米,坝体防渗面积2.95万平方米;坝体累计碾压填筑516万立方米,总高度达85米。

### 破题开局,梦想启航

安徽铜陵有色集团米拉多铜矿尾矿库设计总库容为4.47亿方,总坝高260米,等级为一等,建设条件恶劣,设计难度巨大。该尾矿库位于热带雨林,年降水天数超过300天,当地地质条件差,覆盖层深厚,存在大面积特殊性岩土,具有地震烈度高、地质灾害频发等特点;尾矿库还面临着坝体高、边坡高、汇水面积大等难题。该公司会同设计方中国恩菲项目团队大胆引入中国尾矿库设计规范、土石坝设计规范、尾矿库监测规范等多项规范,成功克服了各项设计难点,通过了厄瓜多尔政府审查。

为了保证工程进度,米拉多铜矿加强与设计团队、施工团队、监理单位沟通,指导他们解决各种各样的难题。为进一步解决尾矿库难题,联合国际国内多家知名矿业咨询商、科研院所,针对水文、水力学、高坝稳定、地基基础等问题进行专项研究,首次从高阶阶段开始就引入施工组织设计,以便合理安排工期,科学控制费用,并且通过土石方平衡规划、施工总体布置、料场支护、弃渣场及排水设计等工作,从源头上杜绝施工中可能发生的水土流失问题,确保工程质量。

自2017年3月开工以来,经历四年多的艰苦奋战,2021年8月18日,铜达伊米尾矿库初期坝建成,正式启用,得到了厄瓜多尔政府的高度认可,标志着米拉多铜矿正式开启双系列生产的阶段,在达产达标征程上迈出了坚实的一步。

### 达标达产 梦想扬帆

尾矿库按期投入使用,选矿双系列生产以



● 坝体全景

来,2021年生产组织稳定高效,抢抓铜价处于历史高位有利机遇,短时间内实现达产达产,创造最好经济效益。今年一季度,米拉多铜矿选矿处理量、铜量分别完成季度计划的100.6%、108.46%,顺利实现首季开门红。从4月份开始,出矿量进一步实现新突破,连续刷新日供矿纪录,4月份采矿量和选矿处理量双双突破200万吨,完成月计划的120.55%、120.74%,生产铜量、金量分别为月计划的130.63%、152.11%,均创历史新高。承载着铜陵有色、中铁建、厄瓜多尔多方期望的米拉多铜矿实现了达产达产,一路走来,步步铿锵,于万里之外的异国他乡建成了年采选2000万吨的大型露天矿山。绵延的安第斯山脉气势磅礴,见证了米拉多铜矿的初生与成长,见证了逐梦者的坚强与荣光!

随着采选产能的进一步提升,铜达伊米尾矿库初期坝剩余库容量也逐步减小,对后期坝加高建设进度也提出了迫切的需求。尤其是进入2022年以来,受废石5#胶带头站基础沉降变形、采场可用废石量有限,5#胶带头下方落料高度高、滚石风险大等不利因素制约,废石碾压筑坝攻坚阶段一度进入瓶颈期,在公司高效决策下,参建各方“心往一处想,劲往一处使”,积极调整技术方案,优化施工工艺,不仅改善装料和运输条件,提高了筑坝效率,而且也极大降低了高

大散体料堆底部装料作业风险,确保优质、安全、高效地完成了坝体填筑。

密切合作稳步推进。公司领导亲自部署,参与项目技术方案审查、物料运输招标、安全风险防控等重点环节,与设计、监理、施工单位积极对接沟通,建设单位和管理部门充分发挥承上启下、协调左右、联络内外的枢纽作用,其他部门积极做好物资调配、后勤服务等保障工作,各方密切合作,确保项目有序推进。

技术引领强支撑。填筑开始前,设计、监理、施工单位多次就施工手册进行研讨和修订,最终确定符合规范要求、现场施工条件的技术方案。填筑过程中,各方通过监理例会、现场确认、网络连线等方式,对遇到的问题、难点、诉求进行充分沟通,尤其是盲沟施工、材料分选、分层厚度、压实度检测关键环节形成了统一的技术意见。

过程管控保质量。项目参建各方牢固树立质量第一的建设理念,严格控制地基清表、填料质量、填筑厚度、压实度、含水率等重点指标。与监理、施工单位按照填土、整平、碾压、检验四个区段,严格做好各工序质量管控,坚持“成形一段检测一段,合格一段填筑一段”,以工序质量保证产品质量,保障坝体填筑质量。

严格措施防疫情。对参与施工的设备操作人员和管理人员实行区域“点对点”作业,制定

了“点对点”作业管理规定,采取了特殊标识,加强分区管理监督,对该区域高风险作业人员不定期核酸抽检,减少了矿区输入风险。

优化资源提效率。施工前期以熟悉施工流程和强化培训为主,使参建各方人员尽快进入角色,掌握各工序安全风险点和质量管控;施工中期坚持人员倒班、机械少停或不停,采取24小时不间断作业、多工作面平行作业,提高作业效率,确保填筑施工安全。

敢于创新解难题。坝体防渗是尾矿库施工的关键环节,在895m至905m坝体防渗施工阶段,公司提前谋划,精心组织,超前采购防渗土工材料,确保材料提前3个月到位;提前1个月选定当地有资质、有经验的工单位并完成坝体防渗施工合同签订和技术交底。优化资源配置,提升施工协调,在“人、机、物”上给予了该项工程最全、最优的技术和政策支持。为克服降雨对防渗施工进度和质量影响,采取“化零为整”的方式在干燥、清洁的厂房内进行土工布裁剪和缝制,转运至现场,现场土工材料拼接工程量缩减一倍,有效提高了坝体防渗施工整体进度。另外,首次采用了行业最先进的“导电法”土工膜检测手段,先后经过2次气密性,一次“导电法”,严把3道质量关,提升了土工膜防渗的可靠性。在紧张的一个半月工期中,参建各方以优异的施工质量如期完成本阶段坝体防渗施工。

5月17日,后期坝第一期子坝完成153万立方米填量和2.95万立方米坝体防渗施工,增加有效库容527万立方米。标志着自2021年8月18日铜达伊米尾矿库投入使用以来,米拉多铜矿圆满完成了生产期的第一阶段坝体加高任务,为采、选双系列稳产、高产创造了先决条件,也为后期坝加高施工积累了宝贵的成功经验。下一步将确保今年年底前建成925m子坝目标;2023年建成945m子坝目标。

### 乘势而上 筑梦南美

米拉多铜矿项目从前期准备,到初步设计,再到建成投产,一路披荆斩棘,高歌猛进。

耀眼的成绩彰显其世界级现代化铜矿的闪亮标签。矿区中,车辆穿梭,机器轰鸣,一车车铜精矿从这里运往广阔的世界,切实保障了中国的国家资源安全。

在接下来的4620万t/a(扩建)采选工程建设中,公司将以高技术、高标准建设铜达伊米尾矿库后期坝,铜达伊米尾矿库也将原设计坝顶标高1070.0m的基础上加高65m,最终坝顶标高为1135.0m,最大坝高为330m,尾矿库总库容为7.64亿方,满足南、北采矿排尾需求。其中初期坝位于尾矿库上游一侧,采用库底开挖基岩碾压填筑而成;废石坝则采用工程中产生的挖方在下游一侧抛填而成,体现了绿色、环保、经济的工程理念。

在米拉多铜矿后期坝的设计建设过程中,将继续严格执行厄瓜多尔国家标准,尊重当地民俗习惯,采用废石尾矿联合堆存工艺、排土机与汽车联合筑坝工艺处理矿山固废,利用层控式多维防渗系统,并引入水平衡及水处理理念,此外,也将勇于开拓思路,积极研发新技术,开展深厚覆盖层尾矿坝安全控制技术、尾矿库尾矿水综合处理技术、雨林地区地表剥离与水土保持关键技术、雨林地区地表水、地下水安全监测技术、多雨-强震地区露天矿山环境控制等关键技术研究,保证尾矿库坝体本质安全与库区生态安全,把铜达伊米铜矿尾矿库建设成为海外矿山的精品工程、标杆工程。

斗转星移,初心不改。回顾米拉多铜矿的建设历程,可歌可泣、可圈可点。最令人难忘的是一批又一批有色人牺牲小我而成就大我,无私奉献远赴万里之遥的异国他乡,最值得总结的是按照“五个中国”的理念走国际化道路,最成功的实践是因地制宜提出并不断地构建“四个和谐”。展望未来,米拉多铜矿在保持现有产能的基础上,加快推动4620万t/a(扩建)采选工程建设,力争2023年扩建工程建设全面展开。届时在规模上再造一个米拉多铜矿,奋力建设具有全球竞争力的一流海外矿产品基地,绘就“有色金属行业企业海外办矿的成功典范”。

广告

## 浙江省诚信经营示范单位

专栏主持人:魏东 电话 13858158920

### 衢州市兆丰文化传媒有限公司

该公司成立于2012年,经营范围包括:设计、制作、代理、发布国内广告;会议及展览服务;单位、企业小电影摄制;市场营销策划等。公司自成立以来,以先进的运营理念、出色的资源整合为依托,以垃圾分类为载体,在市委市政府的鼓励支持下,引进改革了伦敦奥运会期间推出的太阳能保洁箱技术,加入了滚动式广告、语音播音广告等元素,经市政府特批独家在衢州市所有3星级、4星级、5星级景区遍布“太阳能智能垃圾分类箱1.8米x2.28米滚动式带语音广告箱”。其凭借与时俱进的发展理念赢得了政府和广大客户的一致好评。2021年国庆节受到浙江省电视台新闻频道的专访;荣获2022年“3.15浙江省消费者满意品牌单位”,“浙江省行业十大名优企业”。

### 永康市艾佳科技有限公司

永康市艾佳科技是一家智能化工程技术公司,主营安全技术防范系统设计施工服务、网络设备及软件销售等。公司拥有一批专业知识丰富的销售精英,同时建立了一支具有成熟技术力量的专业施工队伍,本着“诚信、敬业、求实、创新”的经营理念,坚持“以人为本,科学经营”的管理理念,以“用户至上,信誉第一”的优质服务赢得了广大客户的认可和信任。未来,艾佳科技将精益求精,追求完美,将智能融入您的生活。

### 浙江万木奇市政园林有限公司

万木奇成立于2016年,是一家集房屋建筑、装饰装修、市政公用、园林绿化和环保于一体的综合性公司。公司现有一支技艺精湛的团队,其中包括高级工程师、建造师、造价师等专业技术人员,拥有大型挖掘机、洒水车、装载机、随车吊、起重机等大型工程设备。旗下苗圃达2700余亩,苗木基地年生产园林大规格苗木近万株。经过多年的发展,已荣获“浙江省行业十大名优企业”荣誉称号。未来,万木奇将尽全力和您一起腾飞,合作建设更好的美丽家园。

### 浙江博澳节能科技有限公司

博澳位于东海之滨温州市,是国内工程复合材料领域的卓越企业,专业致力于公路桥梁防撞设施设计生产及安装、纳米纤维材料以及量产机系统等国家高新技术领域。博澳拥有经验丰富及强大的技术力量,已通过ISO9001质量管理体系认证。本着“诚信、严谨、创新、超越”的企业文化,与国外西拉姆院士合作研发,各大科研院所紧密合作,赢得了广大客户的青睐和好评,先后获得“浙江省行业优秀示范单位”“AAA级诚信供应

商”等荣誉称号。未来,博澳将为“美化环境,造福人类”做出更大更好的贡献。

### 嘉兴巨德建设有限公司

巨德建设创立于2018年,经营范围包括园林绿化工程施工、建筑材料销售、建筑装饰材料销售等业务。良好的信誉,给巨德带来了无形的发展空间。公司自始至终秉承“公正、诚实、守信”的从业准则,以高标准的专业水平,严谨而细致的工作态度达到客户的要求,为客户提供积极、专业和有效的服务。展望未来,巨德将以与时俱进的开拓精神,内抓管理,外拓市场,使企业发展再上新台阶!

### 杭州建滨物业管理咨询有限公司

建滨物业成立于2017年,是一家具有独立法人资质的专业化物业公司,专业从事写字楼、高档住宅区、商场、工业企业等中高档物业管理。自成立以来,公司遵循“高起点、高标准”的原则,导入先进的物业服务理念和管理模式,严格按照ISO9001国际质量体系标准运作,严格质量管理,了解客户需求,提供个性化服务和精品服务,追求“过程精品”。未来,建滨物业将面向社会承接各类型物业管理项目,关注客户需求,追求个人、企业、社会的共同发展与高度和谐。

### 宁波市锐达模具有限公司

宁波市锐达模具有限公司地处宁波“模具之乡”北仑,是一家专业制造铝合金压铸模具的企业,在电动工具、汽车配件、自动化设备等压铸模具设计制造方面有丰富的经验。现公司拥有二维、三维、结构设计等高科技人才,拥有高速加工中心、数控车床、线切割、电脉冲等多种高精度加工设备,以及三坐标测量仪等精密测量仪器,具备制造高难度、高精度模具的实力。公司严格按照ISO9001:2015国际标准化体系实施管理,从产品构思、模具设计制造、优化生产、交付,为客户提供具有高附加值的优质产品与服务。

### 杭州澄廊实业有限公司

澄廊实业是一家集蜗牛养殖、加工、销售和工科贸于一体的企业。自成立以来,公司采用“基地+合作社+养殖户”的模式,全国布局多个养殖点(江苏连云港养殖基地、上海崇明岛养殖基地、江西武宁县养殖基地)。基地从业人员均有着多年的蜗牛养殖经验,了解全国大部分省份的土壤状况。目前,公司主要有蜗牛系列面膜、护肤品化妆品以及日化用品、蜗牛系列保健品等产品,多款产品远销海内外。未来,公司将以现有生物技术为主导,全方位发展,努力让澄廊实业科学化、商品化吗,愿以优质的产品、良好的信

誉为您提供诚挚的服务。

### 浙江欣威电气科技有限公司

欣威电气科技成立于2019年,位于浙江省温州市乐清市柳市镇洋垟后横村,是一家专业从事电气机械和器材制造的公司,经营范围包括配电开关控制设备、高低压电器、电器成套设备等电气产品的制造、加工和销售。经过多年的发展,欣威现已拥有专业的销售精英和技术专家,能够依照客户的要求提供更为优质、可靠的服务。同时,欣威科技将不断加大市场销售和技术投入,与更多企业建立伙伴关系,共同开拓极具潜力的中国市场。

### 台州瑞风汽车服务有限公司

台州瑞风汽车服务有限公司成立于2017年,是一家集汽车租赁、代驾、货运、汽车信息咨询等服务于一体的汽车服务公司。同时,台州瑞风还为用车企事业单位提供汽车保险、汽车信息咨询等服务。5年来,本着“以人为本,卓越服务”之核心价值,台州瑞风365天全年无休,24小时全天候为客户提供优质的服务,荣获了“浙江省优秀民营企业”称号。未来,台州瑞风将以服务客户为中心,全力把公司打造成领先台州汽车市场的综合服务商。

### 浙江环普新材料科技有限公司

浙江环普新材料科技有限公司成立于2020年,是一家集科研、生产、销售于一体的技术企业。经营范围包括:技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广,石墨及碳素制品销售,新能源原动设备销售,农业面源和重金属污染防治技术服务,石墨烯材料销售,光电子器件制造,核电设备成套及工程技术研发,新兴能源技术研发,资源再生利用技术研发,环境保护专用设备制造,环境保护专用设备销售等。公司一贯秉持专业制造、专业技术、专业研发、专业服务的理念,不断创新发展。

### 平阳县兴怡叉车有限公司

平阳县兴怡叉车有限公司成立于2020年,坐落于历史名城浙江省温州市平阳县鳌江镇。公司始终秉持“诚信、品质、服务”的宗旨,把客户满意作为公司的最终目的,现已与多家企业建立了长期稳定的友好合作关系。公司主要经营特种设备销售,机械零件、零部件销售,润滑油销售,专用化学产品销售(不含危险化学品);通用设备修理;特种设备出租。

### 杭州三佳窗饰布艺有限公司

杭州三佳窗饰布艺有限公司成立于2019年,是一家专业从事户内外系统设计、安装和制作的企业,主要经营遮阳成品的设

计、生产和销售。公司拥有窗帘、窗纱注册商标——施瑞佳,秉承“质量佳、服务佳、信誉佳”的服务理念,已通过了1509001质量管理体系、ISO14000环境保证双体系认证和OSAS18000业健康安全体系认证。自成立以来,公司认真服务每一位客户,在江浙沪有完善的销售网点以及一支管理、设计、施工等专业团队。公司以遮阳、窗饰相关产品为中心,不断拓展,坚持创新,致力于创造令人舒适的生活工作空间。

### 嘉兴巨德建设有限公司

巨德建设创立于2018年,经营范围包括园林绿化工程施工、建筑材料销售、建筑装饰材料销售等业务。良好的信誉,给巨德带来了无形的发展空间。公司自始至终秉承“公正、诚实、守信”的从业准则,以高标准的专业水平,严谨而细致的工作态度达到客户的要求,为客户提供积极、专业和有效的服务。展望未来,巨德将以与时俱进的开拓精神,内抓管理,外拓市场,使企业发展再上新台阶!

### 浙江银腾建设有限公司

银腾建设是一家以市政公用工程为主项,集房屋建筑工程、石油化工工程等业务为一体的综合性企业。现有高级工程师2人,中级工程师19人,二级建造师17人,拥有建筑工程施工总承包三级、石油化工工程施工总承包三级、水平定向钻进甲级施工能力认证等多项资质或认证,获得“2021年度路桥区先进建筑业企业”等荣誉称号。凭借完善的质量保证体系及良好的保修服务,银腾建设施工合格率达100%。展望未来,公司将努力打造优良工程项目,外树新形象,内强高素质!

### 衢州市兆丰汽车服务有限公司

衢州市兆丰汽车服务有限公司成立于2014年,是一家以机动车维修为主的汽车售后服务企业。经营范围包括机动车维修、二类机动车维修(小型车辆维修)等。为满足客户需求,提升服务品质,公司积极引进优质配套产品作为服务的基本前提,为客户提供高性价比的优质服务。自成立以来,公司始终坚持以客户为关注焦点,以员工为兴之本,以专业化服务团队为依托,通过经营差异化和精细化管理,把握细节,强调规范,注重创新,追求卓越,致力于以雄厚的技术实力和优秀的服务水平服务于广大客户。

### 湖州市乔丞建筑材料有限公司

湖州市乔丞建筑材料有限公司创立于2020年,主营黄砂、石子等一系列建筑材料。自成立以来,乔丞坚持“专铸品质,建筑经典”,向客户提供优质的产品和真诚的服务。旗下

建筑材料采用独特工艺精制而成,美誉业界。目前,乔丞已顺利完成中铁十五局沪甬湖铁路二标段、甬南南林大桥、浙江水利水电学院南浔校区、南浔隧道工程土石方施工工程等多个项目。未来,乔丞将专注提供百分之百的优质产品,进一步赢得广大客户的信赖!

### 浙江锋雷纺织有限公司

浙江锋雷纺织有限公司坐落于中国轻纺城——浙江省绍兴市柯桥,是一家专业生产、加工、销售各种校服、园服、运动服面料的纺织企业。自成立以来,锋雷以保障学生穿着健康与行动安全为先导,遵守社会道德规范,履行企业义务,与中国近10万所学校携手并肩,探寻校园文化特色。并以时尚创新差异,定制个性化设计方案,提升中国学生的校服品质,得到了客户的广泛赞誉,现荣获浙江省行业优秀示范单位荣誉称号。未来,锋雷将秉承初心,继续为中国教育事业和校园文化建设添砖加瓦。

### 缙云县番茄甜托育苗服务有限公司

番茄甜(Tomato Sweet)托育园位于中国晨龙集团老园区,毗邻丽水市最具规模篮球场、轮滑基地,近万平方园林绿化,坐落在树中央,闹中取静。园所总面积达3500多平,共设19间教室,其中9个托育教室和6个专业功能教室及两个超大的室内活动大厅和室外活动场所,5000多种教学用具以满足孩子一切教育活动需求。番茄甜托育园引进西方婴幼儿保教体系,融合日本的养育细节,根据婴幼儿发展规律和敏感期特点进行系统的多元智能训练,使得宝宝在体能、社交、认知、情感等方面得以全面发展!为了让孩子能够好好吃饭,我们番茄甜把孩子日常的餐食变成了一种食育文化,除了桌面餐食,从食材到烹饪,从摆盘再到用餐的过程,构成完整的食育链。让孩子对每顿餐食都充满期待,感受幸福。所以我们有一句很棒的话“吃出来的幸福和教养”,在不缺衣少食的今天,用餐更多的是一种体验和感受,不同的餐桌文化,都有不同的需要遵守的礼仪,我们特别重视培养孩子的多元化认知。

### 浙江圣鑫建设有限公司

圣鑫建设创立于2005年,主营土木工程建筑、钢结构工程、集成房屋制造与施工、室内外装饰等业务。公司资金雄厚,组织机构完善,管理严谨规范,有能力承揽各类工程建设项目。圣鑫建设发展壮大的17年来,始终坚持“团结、奋进、务实、创新”的企业精神,艰苦奋斗,从严治企,在社会各界赢得了较高的信誉和知名度。未来,贯彻“优质高速,诚实守信,持续发展”的方针,圣鑫建设将积极地投身于城市建设中,让城市更宜居,让生活更美好。