

An aerial photograph of a large industrial plant, likely a steel mill, with several tall blast furnaces and large storage tanks. A prominent red dome-shaped structure is visible in the foreground. The facility is surrounded by greenery and a body of water.

坚持自主创新 以数智化打造矿山新质生产力

汇报单位：安徽海螺集团有限责任公司

汇报人：何承发（海螺集团党委委员、副总经理）

目录

CONTENTS

01 集团简介

02 矿山管理思路

03 矿山智能化的实践

04 矿山科技创新能力建设



一、海螺集团简介



海螺集团是全球最大的水泥建材企业集团之一，总资产**3000**亿元，控股经营海螺水泥、海螺新材、海螺环保和海螺材料科技**4家**上市公司。在全球设立650多家子公司，在“一带一路”沿线建成**11个**海外项目。国内有**75家**矿山子公司，**150**余座矿山，年开采矿石达**4.4亿吨**。

我们牢记习近平总书记“**必须坚持科技是第一生产力**”的要求，坚决贯彻落实国家矿山安全监察局等部门和安徽省委省政府工作部署，大力推动科技创新和产业创新深度融合，矿山智能化建设取得了显著成效，相继荣获“国家首批智能制造标杆企业”“数字领航企业”“第七届中国工业大奖”等荣誉。2023年被国务院国资委确定为**创建世界一流示范企业**。



2022年新一代信息技术与制造业融合发展试点示范名单
“数字领航”企业方向（30个）

编号	方向	行业	企业名称	项目名称
1	轻工		海尔智家股份有限公司	海尔智家全域数字化转型领航示范项目
2			广东美的制冷设备有限公司	空调信息化数字领航试点示范
3			TCL实业控股股份有限公司	家电产业链全生态数字化转型项目
16	建材		安徽海螺集团有限责任公司	平台化智慧化建材行业数字化转型项目
17			华新水泥股份有限公司	水泥低碳制造智能化关键技术创新与融合
18	“数字领航”企业（30个）	装备制造	中车青岛四方机车车辆股份有限公司	轨道交通装备行业数字化转型示范企业建设
19			三一集团有限公司	三一集团数字化转型新实践项目
20			中信重工机械股份有限公司	高端装备智能制造新模式
21			中联重科股份有限公司	基于工业互联网的中联重科数字化转型试点示范
22			成都飞机工业（集团）有限责任公司	融合新一代信息技术的航空装备制造企业数字化转型实践
23			西安陕鼓动力股份有限公司	陕鼓绿色智能制造工业互联网平台
24			武汉船用机械有限责任公司	船用工程机电设备数字化转型示范应用



目录

CONTENTS

01 集团简介

02 矿山管理思路

03 矿山智能化的实践

04 矿山科技创新能力建设



1.明确指导思想。

背景：传统水泥矿山原料开采仍处于粗放式管理阶段，露天矿山工作环境较为恶劣，现场作业存在较多不安全因素，对员工的身心健康造成较大危害。特别是当前水泥行业步入下行周期，市场需求萎缩，价格低迷，竞争愈发激烈。

做法：集团公司深刻认识到，必须走出一条符合海螺实际的智能化发展新路子，彻底解决水泥矿山在资源利用、安全生产、职工健康、绿色低碳等方面存在的痛点，切实提高企业核心竞争力。我们主动适应行业发展新特点，明确“**创新引领、数字赋能、绿色转型**”的发展思路，以时不我待的紧迫感，加快推动矿山智能化建设。

我们结合实际贯彻落实《“十四五”智能制造发展规划》和“七部门”《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》，持续**统一思想、健全体系、完善规划、加大投入**，加速**推进智能化建设**进程。

二、矿山管理思路

2.健全管理体系。

集团领导挂帅出征，成立**矿山智能化建设领导工作组**，集中全集团技术力量，组建采矿、装备、自动化、计算机等**多专业协同的研发专班**，在广泛调研国内外矿山智能化建设的基础上全力推进智能化改造。相继出台了一系列智能化建设管理制度，建立一套科学的考核评价办法，构建起系统完备、科学规范、运行高效的工作机制。



调研宝武集团



调研华为公司



调研通用技术

二、矿山管理思路



3.制定建设规划。将矿山智能化建设作为集团发展的重中之重，先后研究制定《“十四五”科技创新发展规划》《关于实施创新驱动发展战略和加强科技创新体系建设的规划意见》和《打造原创技术策源地建设工作方案》，提出了智能化建设的目标任务、发展路径，形成了**目标明确、层次清晰的智能化建设规划。**

4.持续加大投入。我们以矿山智能化建设为牵引，做大做强数字智能产业，近三年研发总投资**87.3**亿元，实现新一代信息技术与各产业发展的深度融合，全面提升了企业**数字化、网络化、智能化**水平，自主解决了智能化改造中的技术难题，努力打造水泥矿山智能化原创技术策源地。



目录

CONTENTS

01 集团简介

02 矿山管理思路

03 矿山智能化的实践

04 矿山科技创新能力建设



三、矿山智能化的实践



坚持数智赋能，破解露天矿山开采痛点难点。我们坚持以少人、无人为导向，以数字化智能化为重点，针对露天矿山智能化建设特点，围绕痛点、难点开展技术攻关，自主研发**数字化矿山、矿车无人驾驶、边坡安全监测预警和无人机爆破警戒**等系统，打造“**安全、智能、高效、绿色**”的新型矿山。



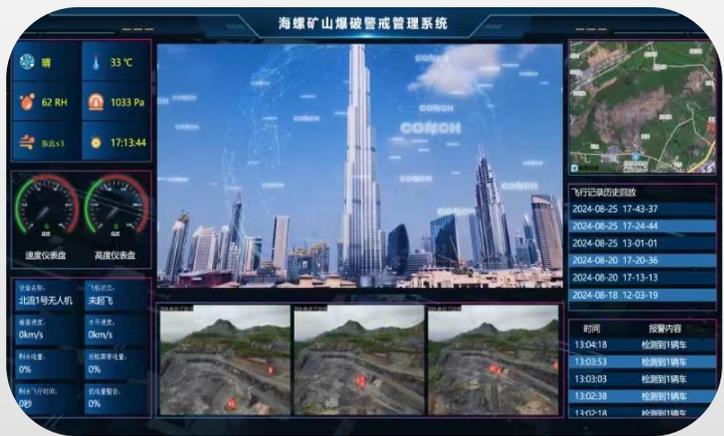
矿车无人驾驶系统



数字化矿山系统



边坡安全监测预警系统



无人机爆破警戒系统

三、矿山智能化的实践



1. 全力打造数字化矿山系统。

充分利用数字化技术，构建数字采矿软件平台和全流程智能管控平台，成功打造了**国内首个集多平台一体的水泥原料矿山数字化管控系统**，实现了矿山生产调度自动化和质量控制智能化，该技术成果**达到国际领先水平**。



卡调调度 | 实现矿车智能化调度



主动防御系统 | 实现矿车驾驶员疲劳及危险行为监测预警

项目种类	当前	实时(原千吨)	实时(设备实时)	白班(06:00-17:00)	中班(17:30-03:00)	夜班(03:00-06:00)	分时段设置类型	综合统计
产量(t/h)	0.00	0.00	0.00	2.47	2.46	2.46	2.46	2.32
质量(t/h)	0.00(t/h)	0.00(t/h)	0.00(t)	1307.16(t)	10634.74(t)	3270.51(t)	3270.51(t)	83994.42(t)
水分(Kg/m)	0.00(Kg/m)	0.00(Kg/m)	0.00(t)	1313.28(t)	10674.94(t)	3280.47(t)	0W-1W	95924.49(t)
SiO2	0.00	0.00	0.00	9.76	9.03	9.84	9.84	14.22
Al2O3	0.00	0.00	0.00	2.90	2.79	3.00	3.00	4.18
Fe2O3	0.00	0.00	0.00	1.17	1.16	1.15	1.15	1.77
CaO	0.00	0.00	0.00	46.09	46.54	46.03	46.03	42.84
MgO	0.00	0.00	0.00	1.21	0.90	1.11	1.11	1.33
SiF	0.00	0.00	0.00	0.32	0.36	0.33	0.33	0.37
SO3	0.00	0.00	0.00	0.76	0.69	0.74	0.74	0.65
Na2O	0.00	0.00	0.00	0.15	0.14	0.15	0.15	0.17
碱含量	0.000	0.000	0.000	0.646	0.600	0.630	0.630	0.595
Cl-	0.00	0.00	0.00	0.09	0.10	0.09	0.09	0.07
AP	0.00	0.00	0.00	2.11	1.88	2.04	2.04	1.82
分机数		2	30	81	519	188	188	436602

质量控制系统 | 实现精准配矿



矿山资源信息系统 | 实现海螺矿山“一张图、一个表、一个库”

三、矿山智能化的实践

推广应用情况：截至目前，已在安徽、湖南、广西等**15**个省份**47**家公司完成数字化矿山系统建设，**在线率达100%**。数字技术在解决矿石品质控制、资源利用和绿色低碳方面发挥了**叠加、倍增**的作用。

运行成效情况：

生产效率提升：**10%**

柴油消耗降低：**9%**

轮胎消耗降低：**20%**

入堆石灰石CaO合格率

提升至**100%**



三、矿山智能化的实践

2.全力推进矿山无人运输系统。依托自有露天矿山场景，以“无人运输成本不高于人工、无人生产效率不低于人工”为目标，精心打磨技术方案，成功自主研发矿车无人驾驶系统，解决了“矿山企业不懂智能化、高科技公司不懂采矿”的难题，在芜湖海螺矿山建成了**全国首个水泥露天矿山无人运输项目**，实现**全天候、全时段、全场景**矿区无人运输。



装料



卸料



会车



避障

三、矿山智能化的实践



推广应用情况：截止目前，已在芜湖海螺、铜陵海螺、礼泉海螺等**16家企业**，共有**139台无人驾驶矿车**推广应用，总运行时间超过**20万小时**，总计**运矿量超过5000万吨**。

运行成效情况：无人驾驶矿车常态化编组单日运行总时间由**14.5小时**增加至**22.5小时**、提升**55%**，单日运矿量提高**50%**，单车用工由**2.5人**减少至**0.5人**，设备采购减少**33%**，基本实现本质安全。



三、矿山智能化的实践



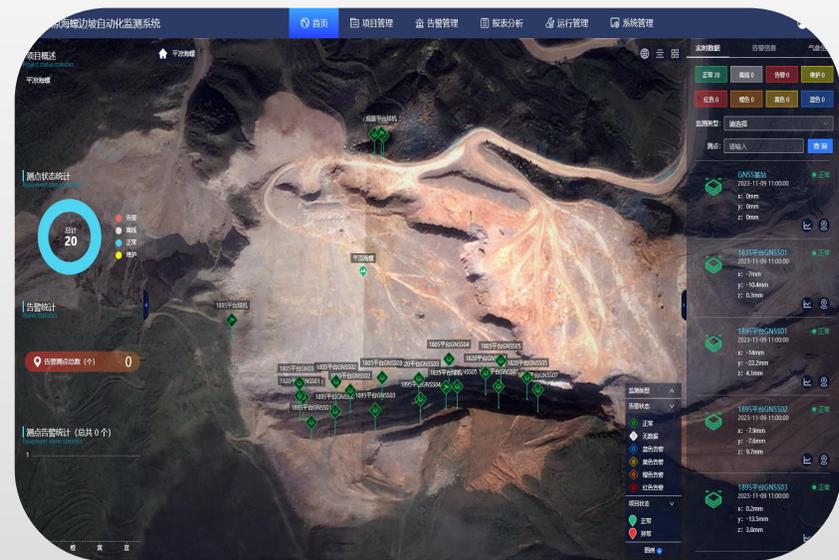
3.建设边坡安全监测预警系统。

深刻吸取内蒙古阿拉善盟新井露天煤矿**事故教训**，落实国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全生产专项整治、开展露天矿山边坡监测系统建设及联网工作等文件要求，大力开展边坡安全监测预警系统建设。



自主研发具备监测分析、预警管理等多元功能的**边坡安全监测系统**，搭建集精准感知、实时监测、智能分析、全流程闭环处置为一体的**综合性系统平台**。

目前，全集团最终边坡设计高度**超过150m的矿山已全部完成联网管理**，为矿山安全提供坚实有力的支撑。



三、矿山智能化的实践



4.推广应用无人机爆破警戒系统。

爆破施工现场环境复杂，警戒范围较大，人员警戒存在视角盲区、耗时长、主观意识影响等问题，传统工作方式难以保证绝对安全。

建立以“**无人机+AI识别**”为核心的爆破警戒系统，应用无人机高精度航摄技术，搭载不同传感设备采集矿山周边环境，有效查找识别爆破警戒范围内潜在的风险因素，解决人工警戒存在的弊端，实现**爆破全流程信息化、可视化**，为矿山爆破安全管理带来了全方位的提升和变革。



芜湖海螺矿山智能化案例及成效



目录

CONTENTS

01 集团简介

02 矿山管理思路

03 矿山智能化的实践

04 矿山科技创新能力建设



四、矿山科技创新能力建设



矿山智能化建设科技含量较高，我们始终坚持自主研发，持续提升创新引领能力，坚信只有把核心技术掌握在自己手中，才能真正掌握竞争和发展的主动权。

1.搭建产业研发平台。

依托国家企业技术中心，高规格组建**安徽海螺产业技术研究院**，聚焦制约产业发展的关键共性问题，以及引领行业发展的基础性、前瞻性问题，致力打造原创技术策源地。深化高校院所合作，先后与中国科大、上海交大、同济大学、安徽大学等高校共建“智能化装备联合研发中心”“特种车辆智能驾驶联合实验室”“研究生联合培养基地”等多个产学研平台。设立博士后工作站，目前**在站博士10人**。

CONCH
海螺集团



安徽海螺集团—上海交通大学
智能化装备联合研发中心

CONCH
海螺集团



安徽海博智能科技有限责任公司—同济大学汽车学院
特种车辆智能驾驶联合实验室

CONCH
海螺集团



安徽海博智能科技有限责任公司—安徽大学
研究生联合培养实践基地

四、矿山科技创新能力建设



2.强化技术攻关。

按照“自己的矿山、自己的队伍、自己的设备”的目标，致力于露天矿区智慧化运营及无人驾驶技术的创新、研发与推广，成功研发了露天矿山矿车无人驾驶系统，“车-路-云”一体化矿山工程机械集群调度系统等，累计取得**授权发明专利17项**，参与《智能矿山建设规范》《露天矿山无人驾驶自动作业的安全要求》等**13项标准**编制。



四、矿山科技创新能力建设

CONCH

量身定做露天矿、有色金属矿山复杂条件下的解决方案，所承接的辽宁、新疆等煤矿、铁矿项目获得客户的一致好评，荣获“2023年度全国建材行业十大科技突破领军企业”的荣誉称号。



四、矿山科技创新能力建设



3.重视人才队伍建设。

大力实施“11251”重点人才工程。坚持“外部引进和自主培养”相结合，实行紧缺人才“高薪请进来”、内部优秀人才“公平选出来”、产业急需紧缺人才“个性化招进来”等形式，成体系引育高端人才和高精尖技能人才，每年引进各类人才超1000人。

海螺帅才

>=10名

海螺将才

>=100名

海螺俊才

>=200名

海螺卓越工程师

>=500名

海螺英才

>=1000名





1

在上海、合肥等创新资源富集城市设立研发中心，解决高端研发人才“留人难”的问题。

2

细化项目激励、创新激励，超前规划中长期薪酬激励等手段，打造海螺特色的多元激励体系，释放科技人才活力，不断壮大海螺科技研发队伍。

四、矿山科技创新能力建设



道阻且长，行则将至

下一步，将认真贯彻落实会议精神，加快矿山智能化建设。

- **践行新发展理念**，坚定不移深化改革创新，不断提升矿山高端化、智能化、绿色化发展水平。
- **不断推进矿山智能化系统迭代升级**，加快构建全流程无人化示范矿山。
- **加快科技成果转化**，打造世界一流的露天矿山无人驾驶解决方案供应商。

感谢聆听!