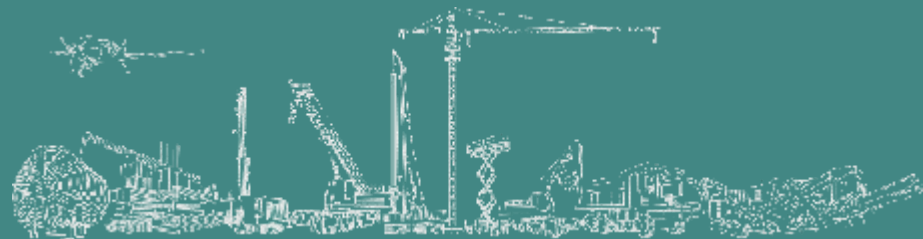


工程机械 新能源应用情况及几点思考

山河智能装备股份有限公司

何松泉

2023-7-13





广州工控
GIHG

SUNWARD
山河智能

目录

CONTENTS



01. 山河智能简介



02. 应用情况



03. 技术分析



04. 案例分享



05. 几点思考



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

一、山河智能简介



成立时间 1999年

上市时间 2006年

股票代码 002097

总资产近**200** 亿元

企业员工 **5800** 余人



战略业务

一点三线

工程装备
特种装备
航空装备

区位优势

一体两翼

山河智能
湖南、广东

企业特色

先导式创新
差异化竞争
产学研一体化

行业地位

世界工程机械制造商 **50** 强
世界支线飞机租赁前 **3** 强
世界挖掘机**20**强

先导式创新体系确保了技术研发的创新性、有效性以及产业化应用的可靠性和市场适应性，使山河智能“一点三线”产品具有显著的差异化竞争优势。

山河智能装备群

二、特种装备

一、工程装备

三、航空装备





01.山河智能简介-产业集群



广州工控
GIH G



山河智能装备群

一、工程装备

二、特种装备

三、航空装备

地下工程装备群

矿山装备群

土方机械产品群

建筑基础装备

地下空间装备

凿岩装备

采矿装备

起重机械

高空作业设备

通用飞机产品

预制桩施工设备

大型液压静力压桩机
中大型液压静力压桩机
中小型液压静力压桩机
特配型液压静力压桩机
引孔桩机
围护桩机
顶压桩机

成孔灌注桩施工设备

小型旋挖钻机
中型旋挖钻机
大型旋挖钻机
超大型旋挖钻机
特配型旋挖钻机

全回转全套管钻机
长螺旋钻机
大直径潜孔锤钻机
沉管灌注桩机

地基处理和基坑支护设备

液压抓斗
多功能横杆钻机
步履式强夯机
履带式强夯机
刚性搅拌桩机
双沉高压沉管桩架

多功能钻机

隧道掘进装备

盾构施工装备
顶管机
硬岩TBM
掘进钻机

隧道成型成套装备

拱架安装机
横杆钻机
湿喷机
仰拱移动栈桥
凿岩台车
钢筋挂布台车
二衬台车
养护台车
检测台车
水沟电缆台车

地基处理和基坑支护设备

移动破碎站
移动筛分站
移动制砂站

全液压履带式桩架
全液压履带式双动力头
强力多功能钻机

电液履带式桩架
电液步履式桩架
电液步履式双动力头强力多
功能钻机
双轴钻机
三轴钻机

露天凿岩

潜孔钻机
液压钻车
挖改钻

井下凿岩

双臂凿岩台车
三臂电脑凿岩台车

液压凿岩机

采矿台车

采矿台车
挖装设备

JUN用挖掘机

36吨级
21吨级
8吨级

轮式挖掘机

21吨级
15吨级
6吨级

轮式挖掘机

加长臂挖掘机
防爆挖掘机
振动挖掘机
湿地挖掘机
构掘机

节能挖掘机

5.5吨级
5.0吨级
4.0吨级

中大型挖掘机

90吨级
75吨级
40吨级
30吨级
23吨级
21吨级

小型挖掘机

15吨级
10吨级
9吨级
7吨级
6吨级

微型挖掘机

4吨级
3.5吨级
2.5吨级
2吨级
1吨级
0.8吨级

智能挖掘机

滑移装载机

装载机

推土机

伸缩臂履带起重机

SWT
C5C/5DSWT
C10SWT
C16BSWT
C26SWT
C35BSWT
C55BSWT
C75BSWT C80

越野轮胎起重机

SWRT25J
SWRT26
SWRT55

桁架臂履带起重机

SWQUY55B
SWQUY85
SWQUY160

电动剪叉式高空作业平台

SWSL0807HDS
WSL1212HDSW
SL1412HD

越野剪叉式高空作业平台

SWSL1223RT
SWSL1623RT
SWSL2023RT

曲臂式高空作业平台

SWA16J

伸缩臂叉装车

SWTH634
SWTH3509
SWTH3513
SWTH3910
SWTH3915

固定翼载人飞机

山河SA160五座机
阿若拉SA60L-iS豪华型
轻型运动飞机
阿若拉SA60L轻型运动飞
机

固定翼无人机

SUF30航拍无人机系统
轻型运动飞机
SA70U固定翼无人机

无人直升机

SUH220飞虎无人直升机
SUH50飞羽无人直升机

多旋翼无人机

云翼多旋翼无人机
雷霆多旋翼无人机

机场地面设备

飞机地面气源机组
行李牵引车
飞机牵引车
飞机食品车
除冰车
集装货物装载机



01.山河智能简介-领导关怀



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

创新是企业经营最重要的品质，是企业爬坡过坎、发展壮大的根本。关键核心技术必须牢牢掌握在自己手中，制造业也要抓在我们自己手里。

——习总书记

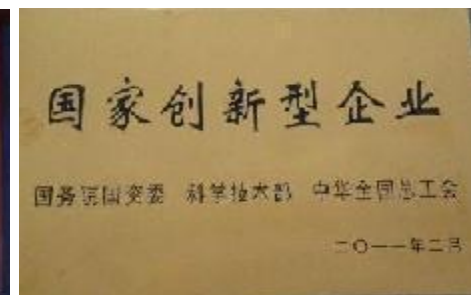
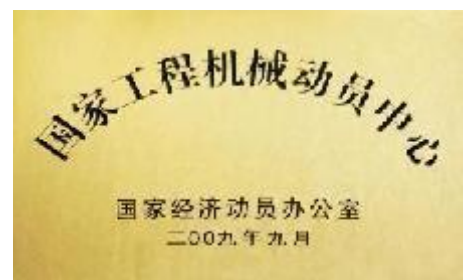
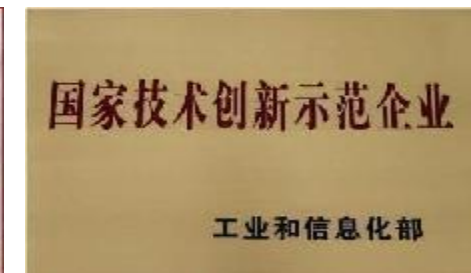
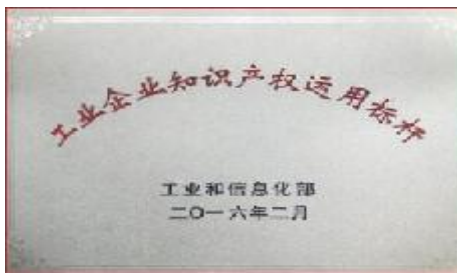
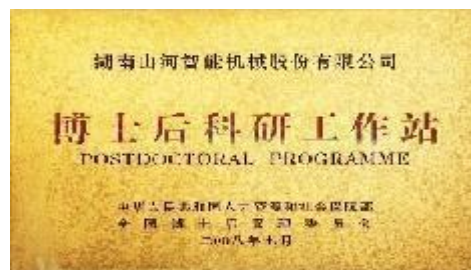


2020-09-17 习总书记考察山河智能



2023-03-22 李强总理考察山河科技

01.山河智能简介-荣誉资质





广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

二、工程机械新能源 应用情况





02.工程机械新能源应用情况-三一



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

三一重工全面推进主机产品电动化及相关核心技术开发，致力于打造高品质、低电耗、高体验的电动化产品，全面开启电动化转型，引领行业电动化趋势。截至目前，三一集团在道路车辆、工程机械等24类产品电动化产品端全面布局，运营端完善配套，核心零部件自产自研，实现全产业链协同发展。

三一重工电动工程机械布局



02.工程机械新能源应用情况-中联

在锂电、电驱、氢能、整机等领域多维度原创出新，全面打通新能源三条技术链，开创绿色新局面。新能源主机实现全品类覆盖，族群化发展持续引领工程机械新能源化。

截至目前，中联重科已累计下线 100 多款新能源产品，产品类别覆盖混凝土泵车、混凝土搅拌车、汽车起重机、高空作业平台、挖掘机、矿卡、叉车、应急车辆、农业机械等，新能源化形式包括纯电动、混合动力、氢燃料，全系列新能源化产品基本形成，电动直臂系列高空作业平台产品已形成批量销售，处于行业引领地位。

中联重科电动工程机械布局



纯电动汽车起重机



新能源应急设备



新能源搅拌车



新能源挖掘机



纯电动汽车起重机



纯电动宽体自卸车



轮边电机驱动直臂高空作业平台



氢燃料电池重型底盘



纯电动越野轮胎起重机





02.工程机械新能源应用情况-徐工



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

徐工机械在数字化转型道路上不断走向纵深。围绕数字化、绿色化、国际化的战略定位，以徐工“智造4.0”加速推进公司数字化转型。截止目前，徐工新能源产品类型已覆盖了在售的汽车起重机、装载机、高空作业平台、环卫车辆、正面吊、压路机、摊铺机等几乎全部产品领域，涵盖纯电、混合动力、氢燃料电池3大技术路线。目前新能源产品占收入比例10%左右，对新能源产品下一步目标期望是2027年收入占比25%，2030年收入占比35%。

徐工电动工程机械布局



02.工程机械新能源应用情况-柳工



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

柳工较早提出了工程机械电动化，并在实际经营中践行，持续加大智能化、电动化等技术方面投入，未来重点研发方向仍为电动化、智能化和数字化。目前已经形成了电动装载机、电动挖掘机、电动矿用卡车等成套电动设备施工解决方案。柳工面向装载机、挖掘机、叉车、滑移、高空作业车、搅拌车、平地机、压路机、宽体车等9大细分行业，推出系列产品。截止目前，柳工电动装载机上市以来备受市场好评，目前国内市场占有率超过70%。

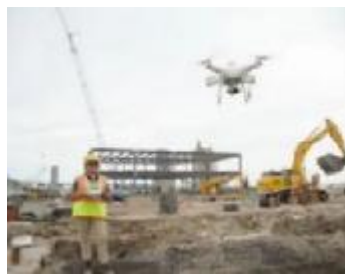
柳工机械电动工程机械布局



02.工程机械新能源应用情况-小松

小松在中期经营计划中提出了到2030年将生产环节和产品使用环节产生的CO₂排放减少 50%（与2010年相比）的经营目标，并提出到2050年实现碳中和的挑战目标。小松长期致力于为用户提供混合动力液压挖掘机、电池驱动式小型挖掘机等有助于降低环境负荷的多样化的产品、服务、解决方案，并以提供采用各种新型动力装置的产品为目标积极开展相关研发工作。

小松机械电动工程机械布局



02.工程机械新能源应用情况-卡特彼勒

卡特彼勒一直在能源的高效和清洁利用领域积极探索，近年来，卡特彼勒以创新和整合为核心，凭借垂直整合能力，为客户量身定制基于现有能源结构和未来能源技术的解决方案。在提升现有能源效率和燃料灵活性的基础上，卡特彼勒还在可再生燃料、燃料电池。电动和混合动力系统、电池、微电网等领域开展研发，并已经推出部分可以在未来得到大规模应用的产品和技术。

卡特彼勒电动工程机械布局



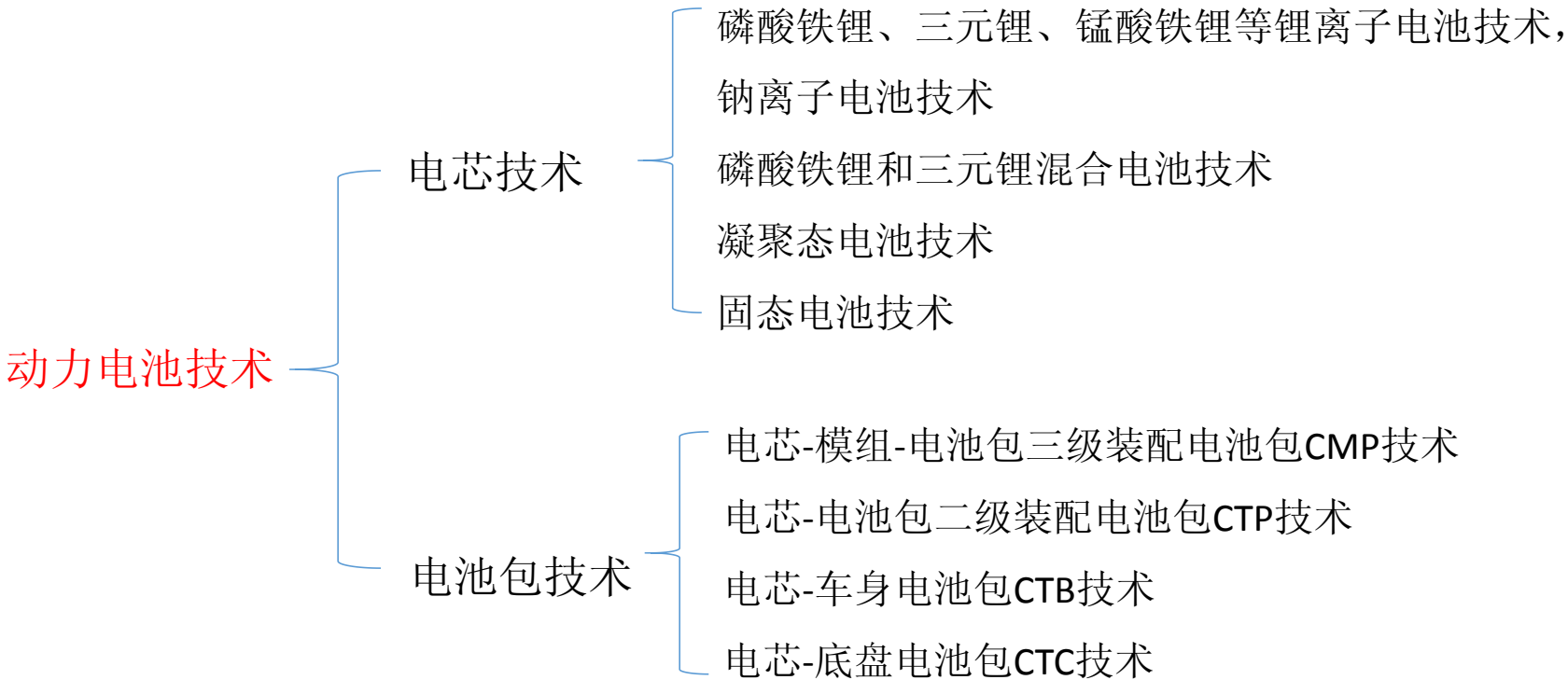


广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

三、工程机械新能源 技术分析

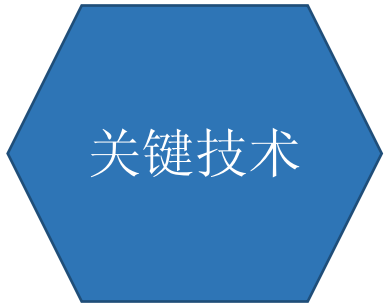




超级电容技术：超级电容又名法拉电容，双电层电容，是一种具有高储能密度及能快速充放电的新型储能电容器，介于传统电容器和充电电池之间，因此具备化学电池储备电荷能力，同时还具有传统电容器的放电功率。在柴电混动新能源车上用的比较多。



03.工程机械新能源技术分析



动力电池管理系统BMS技术

电池参数检测技术

- 总电压、总电流检测
- 单体电压检测
- 温度检测
- 烟雾探测
- 绝缘检测
- 碰撞检测

电池状态估计技术

- 荷电状态SOC
- 放电深度DOD
- 健康状态SOH
- 功能状态SOF
- 能量状态SOE
- 故障及安全状态SOS

在线故障诊断技术

- 故障诊断技术
- 故障类型判断
- 故障定位
- 故障信息输出

电池安全控制与报警

- 热系统控制
- 高压电安全控制

充电控制技术

- 恒流恒压控制策略
- 多步恒流充电控制策略
- 脉冲充电控制策略
- 加速充电控制策略

电池均衡技术

热管理技术



广州工控
GIHG

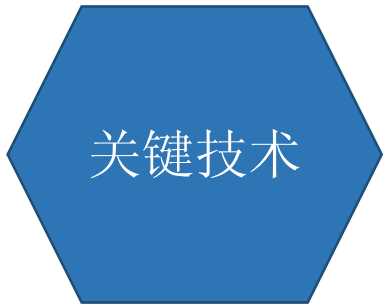
SUNWARD
山河智能



03.工程机械新能源技术分析



广州工控
GIHG



多合一电机
驱动控制技术

驱动控制器技术

- IGBT结温估算技术
- 相序控制技术
- 脉宽调制PWM技术
- 电流控制技术
- 传感器反馈控制技术
- 能量回收控制技术

电子控制模块

- 状态监测电路技术
- 硬件保护电路技术
- 外部通讯电路技术

功率变换模块技术

- IGBT功率模块技术
- 三相逆变桥技术
- DC/AC技术
- DC/DC技术
- 双向DC/DC技术

- 三相全桥二电平逆变电路技术
- 三相全桥三电平逆变电路技术

高压电路技术

- 预充电回路技术
- 滤波电路技术
- 三相充电技术
- 单相充电技术
- 电池低温激活电路技术

电机技术

有刷直流电机技术

感应电机技术

开关磁阻电机技术

无刷直流电机技术

永磁同步电机技术

轮毂电机技术



03.工程机械新能源技术分析



广州工控
GIHG

SUNWARD
山河智能

关键技术

整机集成控制技术

油电混合动力
集成控制技术

- 整机状态检测技术
- 整机操作逻辑控制技术
- 能量回收控制技术
- 燃油发动机与电机间协调控制技术
- 电机与变速箱耦合器技术
- 整机监控及故障显示技术
- 整机数字化技术

增程式动力
集成控制技术

- 整机状态检测技术
- 整机操作逻辑控制技术
- 能量回收控制技术
- 储能电池、增程器、电机控制器集成控制技术
- 整机监控及故障显示技术
- 整机数字化技术



03.工程机械新能源技术分析



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

关键技术

整机集成控制技术

纯电动

集成控制技术

- 整机状态检测技术
- 整机操作逻辑控制技术
- 电机精确控制技术
- 储能电池、电机控制器集成控制技术
- 多电机协调控制技术
- 能量回收控制技术
- 整机监控及故障显示技术
- 整机数字化技术

全电动

集成控制技术

- 整机状态检测技术
- 整机操作逻辑控制技术
- 电动缸控制技术
- 储能电池、电机控制器集成控制技术
- 分布式电传动控制技术
- 整机监控及故障显示技术
- 整机数字化技术



03.工程机械新能源技术分析



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

关键技术

充电机技术

直流快充

充电机技术

单、双向AC/DC技术
单、双向DC/DC技术
电压检测技术
充电机控制技术
绝缘检测技术

交流慢充

充电机技术

AC/DC技术
DC/DC技术
充电机控制技术
绝缘检测技术

智能控制

充电机技术

AC/DC技术
DC/DC技术
充电机智能控制技术
绝缘检测技术

无线充

电机技术

AC/DC技术
DC/DC技术
无线充电机控制技术
电能发射技术
电能接收技术

换电技术

车载端

换电技术

单侧点换电技术
顶吊换电技术
双侧换电技术

换电站

端换电技术

换电站换电系统技术
电池箱检测技术
电池箱充电技术
换电站监控系统技术
换电站供电系统技术
换电站消防技术



03.工程机械新能源技术分析



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

关键技术

氢能源及
氢燃料电池技术

氢能源技术

制氢技术

氢气存储技术

压缩存储技术

液化储存技术

吸附储存技术

氢燃料电池
技术

氢燃料电池
发电系统技术

氢燃料电池发电机组技术

空间热管理系统技术

氢气供应系统技术

排气系统技术

氢燃料机技术
电池组技术

氢燃料电池管理系统技术

氢燃料电池监控系统技术



03.工程机械新能源技术分析-技术路线



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

整机技术路线

拖链式电源

- 电机驱动控制技术
- 电机技术
- 整机集成控制技术

油电混合动力

- 动力电池技术
- 动力电池管理系统（BMS）技术
- 多合一电机驱动控制技术
- 电机技术
- 能量回收控制技术
- 燃油发动机与电机间协调控制技术
- 电机与变速箱耦合器技术

增程式动力

- 动力电池技术
- 动力电池管理系统（BMS）技术
- 多合一电机驱动控制技术
- 电机技术
- 能量回收控制技术
- 储能电池、增程器、电机控制器集成控制技术
- 充电机技术

纯电动

- 动力电池技术
- 动力电池管理系统（BMS）技术
- 多合一电机驱动控制技术
- 电机精确控制技术
- 能量回收控制技术
- 多电机协调控制技术
- 储能电池、电机控制器集成控制技术
- 充电机技术

全电动

- 动力电池技术
- 动力电池管理系统（BMS）技术
- 多合一电机驱动控制技术
- 电机精确控制技术
- 能量回收控制技术
- 多电机协调控制技术
- 储能电池、电机控制器集成控制技术
- 充电机技术
- 电动缸技术
- 电动缸控制技术
- 分布式电传动控制技术

电池技术路线

铅酸电池技术

超级电容技术

锂粒子电池技术

- 磷酸铁锂电池技术
- 三元锂电池技术
- 锰酸铁锂电池技术
- 磷酸铁锂与三元锂混合电池技术

钠离子电池技术

氢燃料电池技术

凝聚态电池技术

固态电池技术



03.工程机械新能源技术-面临的挑战



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

虽然新能源工程机械的技术研发已经小有成就，在性能和品质上也有了不小的飞跃。但不能否认的是，当今的新能源工程机械产品还存以下几点挑战：

挑战一：电池使用寿命普遍偏短

磷酸铁锂动力锂电池，在合理充放电的情况下可以充放电循环2000-3000次。按每天工作8小时，平均一天充1.5次算，磷酸铁锂动力电池的使用寿命在3.7-5.5年之间，与传统燃油机比还存在不小差距。

挑战二：新能源工程机械适用范围较小

按每天标准工作8小时，动力电池可以工作不到6年。但这只针对大型企业，对于小型企业或个体户，每天工作8小时基本是不存在的。正常的工作强度至少是每天12小时或更多。新能源工程机械的实用性显然不如传统的柴油机，过于频繁的充电导致电池寿命缩减不说，单论每次充电所需的时间，都就会让不少老板望而却步。除去充电时间和电池寿命的问题，新能源工程机械至少要配一个充电桩，而充电桩的建设条件又从另一方面限制了新能源工程机械的适用范围。

挑战三：动力电池使用一段时间后，出现衰减

动力电池在使用一段时间以后，都或多或少会出现电量的衰减。不管是磷酸铁锂电池还是锂电池，在长时间使用后都会出现电量虚标的情况，用通俗的话说就是：电池随着充放电次数的增加，健康程度会不断下降，变得越来越不耐用。这是当今所有动力电池都面临的问题，这也是新能源工程机械所需克服的另一难题。

挑战四：动力技术尚未突破，功率损耗严重

在驱动技术方面，相比于传统的柴油机并没有本质上的提升。现存的大部分电驱动工程机械中，基本是用电池组和永磁同步电机取代了传统柴油的发动机，来为机器提供动力。机器的动力来源基本是电能先通过变矩器转换成液压能。之后，液压能通过变速箱、主动轮等部件转化为动能，而并不是电机直接驱动。现行状态下，新能源工程机械在驱动原理上还没有实现突破，仍会和传统工程机械一样，出现较为严重的功率损耗问题。

挑战五：购置及部件更换费用高昂

电动工程机械的费用相比于传统的燃油机械有比较大的差别，已经是业内公知了。再加上一系列配套设备的花销，确实比普通的柴油机贵了不止一个等级。而且锂离子化学性质活泼，因此在电池组上必须配备保护电路，以防过充或过放，这也在无形中增加了成本。因此，即使是同时更换电池组和柴油机，费用也是完全不一样。一套电池组的价钱，毫不客气地说顶的上半个甚至多半个机器的花销



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

四、山河智能新能源 应用情况



04.山河智能新能源应用情况



柴电一体潜孔钻机
SWDA200CF



增程式电动旋挖钻机
SWDM520EE



全电动剪叉式高空作业
平台SWSL8087AC



电动挖掘机
SWE240EFD

山河智能以革命性产品液压静力压桩机起家，并开发了外接电源式系列产品，经历了油电混合、增程式、纯电动、全电动等新能源工程装备及技术开发，至今拥有**75**款新能源工程装备，高空机械作业平台电动化技术处于“国际领先水平”，增程式电动旋挖钻机**SWDM520EE**是目前行业内最大的增程式电动旋挖钻机。获国家科技进步二等奖**1**项、湖南省科技进步/技术发明一等奖各**1**项，中国专利优秀奖**2**项。

04.山河智能新能源应用情况-土方机械

低电压平台纯电驱动，具有零排放、低噪音，操作更安全的优势，能够连续工作4-6h，**快充可1h充满80%**，并且还能直接连接家用220V电源充电，使用场景丰富多样，使用成本也大幅降低。



欧洲路面施工现场

目前已**批量销售到欧洲高端市场**，SWE20FED电动挖掘机的柔和操控性以及安静环保的舒适表现，客户使用一致好评。



04.山河智能新能源应用情况-土方机械



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能



西藏S5线拉泽快速通道主嘎拉隧道工程施工现场
(海拔4300米)

经过现场实地作业测试验证，SWE240FED电动智能挖掘机的热平衡性能、耗电量以及整机性能指标表现优秀，单位时间内的工作耗电量为53kW/h。

04.山河智能新能源应用情况-土方机械



中交二公局圭嘎拉隧道

空调系统具有**PTC**加热功能，电池系统具有自加热薄膜，在极寒工况下能正常作业

隧道内使用，主要用于隧道内掌子面清理、栈桥移动作业，破碎作业，洞内**管涌、潮湿**，作业震动大，工况极其**恶劣**，电动挖的可靠性得到了考验。

参加欧洲展后，发给客户使用，未出现问题

04.山河智能新能源应用情况-土方机械



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

SWE400EE智能应急（增程式）多功能挖掘机，主要应用于抢险救援任务，利用多种属具完成挖掘、推铲、破拆、清理、移除、应急救援等多样化作业；可实现零排放，适用于城区、高原场地及井下、隧道相对密闭空间的施工场所，利用双光谱摄像头实现搜救作业。还可作为核心动力节点对外输出液压动力、压缩空气及电力。

- 配备大容量磷酸铁锂电池、大功率增程系统、大功率空压机及智能控制系统
- 具有防落石装置、加长工作装置、挂车牵引机构、多种救援属具（可实现自动匹配）；
- 驾驶室与远程遥控仓内置大屏可实时显双光谱探测搜救视频信息；



增程式电动挖掘机
型号：SWE400EE

纯电动剪叉式高空作业平台

剪叉式高空作业平台具有比例控制手柄，可任意速度控制起升速度与行走速度；具有坑洞保护装置，作业安全性高；续航时间长，工作效率高；内转弯半径为0，适合在狭小空间作业等优点。



HD系列



DC系列



RT系列

04.山河智能新能源应用情况-高空作业平台



电动剪叉式高空作业平台
SWSL0807HD-Li



电动履带剪叉式高
空作业平台
SWSL1416AC-C



电动曲臂式高空
作业平台
SWA16JE



电动直臂式高
空作业平台
SWA16JE

全电动剪叉式高空作业平台

山河智能的新能源产品型谱中还有一款全电动剪叉式高空作业平台**SWSL0807AC-A**。

全电动剪叉式高空作业平台**SWSL0807AC-A**具有以下几个特点：

1. 采用电动缸替代液压油缸，实现设备的举升和转向功能，取消液压系统，使设备无液体泄漏，真正做到“零污染”。
2. 全电动系统，没有“电-液”能量转换环节，设备能耗降低30%，续航时长大幅提升。
3. 升级行走驱动系统，采用交流驱动代替直流驱动，解决直流电机难维护，维护成本高的问题。同时降低了用户使用成本。



全电动剪叉式高空作业平台
SWSL0807AC-A



04.山河智能新能源应用情况-矿山装备



广州工控
GIH

SUNWARD
山河智能

首台一体化电动潜孔钻机应用于江西宜春钽铌矿，高效低成本，成功打破国外品牌垄断，迭代开发的一体化潜孔钻机能挑战 50℃ 高温、-55℃ 极寒、5300 米高海拔、水下 50 米钻进与装药等各种极限工况，得到客户广泛认可，国内市场占有率稳居第一，并批量出口到澳大利亚、加拿大、日本等 40 多个国家和地区。

50%⁺

一体式潜孔钻机国内市场占有率

65000h⁺

首台设备至今工作时长



一体化电动潜孔钻机



柴电一体潜孔钻机



柴电一体牙轮钻机

04.山河智能新能源应用情况-矿山装备



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

综合集成了国内首套**LNG**增程器系统、并联双电机驱动系统、整车智能控制模块等先进技术产品。具有纯电动和混合动力两种驱动模式。在低速、起步、原地等待等传统发动机高耗能、高排放工况采用纯电动驱动模式；在重载上坡等高功率需求场景，采用发动机和电池共同驱动模式；在下坡工况，采用纯电动能量回收模式。在无外界充电情况下，氮氧化物排放降低**40%**，固体颗粒物排放为零。配置了大容积 **LNG**气瓶和大容量动力电池，无需额外配置充电站或换电站，一次加气续航里程可达**150公里**以上，满足重载上坡工况需求，彻底解决新能源产品重载上坡厂家续航焦虑。综合工况较相对独立气体机节气率达**25%**，相较传统柴油车运营成本节省**40%**以上。



105吨级LNG增程式宽体矿卡SWK105R



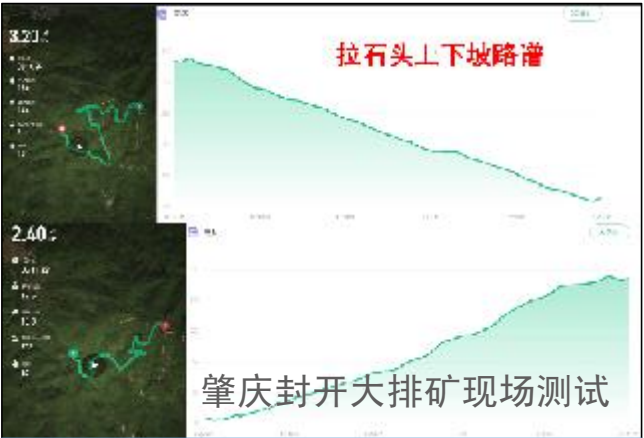
04.山河智能新能源应用情况-矿山装备



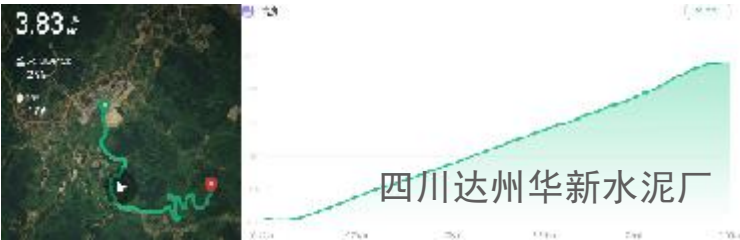
广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

SWK105E（充电）/SWK105EH（换电）/, 纯电动零排放，绿色环保，使用成本低；动力强劲，双电机大马力，运输车速高；能量回馈大，8%坡度左右重载下坡工况可实现能量平衡；双枪快充、充电1.5小时，续航50km左右。



- 运输工况：重载下坡/弯道多/路况差
- 路况描述：弯道多路况差，路面颠簸，下坡无法正常返电，上坡无法提速
- 上坡工况：2.39km，平均坡度7.74%
- 下坡工况：3.18km，平均坡度5.69%
- 耗电统计：最低1.6%/趟，平均2.3%/趟
- 充电周期：以平均往返15趟/天测算，2天 进行一次充电



- 运输工况：除采石区全为硬化水泥路
- 路况描述：下坡无需踩刹车，有效减少 刹车损耗与发热
- 上/下坡工况：3.8km/单边，上下同路，平均坡度7%
- 耗电统计：上下坡返电/耗电均衡
- 充电周期：为延长电池使用寿命，建议 每月为电池满充 次



- 运输工况：标准坡度8%，全程重载上
- 路况描述：全程为软基路面，路况较好
- 上/下坡工况：上坡长度约为1.7KM，坡度8%，上坡路段占全程长度的70%
- 耗电统计：单趟耗电60kwh,返程能量和回收约5%
- 充电周期：4次/天，双班

04.山河智能新能源应用情况-建筑基础装备



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能



静力压桩机

山河智能的静力压桩机具有如下优点

- 1、采用电机直驱，能量转换效率高。同时可实现零排放，绿色环保
- 2、采用高集成的整体式多路阀，安全性高。
- 3、采用高压液压系统，高压大流量泵、压桩油缸快速返回，施工效率更高。



增程式电动旋挖钻机

型号：SWDM240EE

SWDM240EE动力头和主卷扬采用电机驱动，具备纯电池、增程、插电多种工作模式，灵活性好，持续施工能力强；红砂岩钻孔施工每小时电耗70~90kWh，相比同扭矩旋挖钻机，节省费用超75%。采用电机直驱，效率较传统液压传动提高25%，动力头、主卷扬输出功率较燃油钻机高30%，动力头扭矩增加12%，施工动力更强劲更高效。不仅增程作业模式能耗是燃油钻机的50%左右，而且可以精准回收动力头甩土制动和钻杆下放能量，回收率超50%，实现双重节能，降低使用成本。采用双枪快充技术，快充时间小于1.5小时。

经过现场实地作业测试验证，增程式电动旋挖钻机SWDM240EE的
热平衡性能、耗电量以及整机性能指标表现优秀。



增程式电动旋挖钻机
型号：SWDM240EE



04.山河智能新能源应用情况-特种装备



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

山河智能研发的纯电动特种设备包括1款破拆机器人、1款电动搬运机器人、2款多功能捣炉车、1款自动捣炉车、1款脱模机、1款清包机。



破拆机器人

- 采用37kW大功率电机，节能环保，车小力大，作业属具动力强劲；
- 双电源切换系统，保证设备持续作业，作业效率更高；
- 遥控操作，人机分离，保证人员安全。
- 采用高精度遥控智能控制，可实现精准定位、拆剪、破碎、抓取等精细化作业。
- 可适应各种回转窑、冶金炉窑、隧道暗挖、建筑拆除、冶金工业、核工业等。



电动搬运机器人

- SWF20E电动搬运机器人山河智能最新研制的一款柔性无人叉车，解决了人工运输物料工作强度大、人力成本高、平面仓储利用率较低等痛点。
- 基于SLAM导航方案和AI实际算法赋予的强大环境感知能力，智能叉车可以覆盖从原材料入库到成品出库的全业务流程，轻松应对产线上下料、立库接驳、高低位货架堆放、密集存储等各类应用场景。



多功能捣炉车

- 采用大功率三相异步电机，动力强劲。
- 采用耐高温钢制作作业属具，长期高温作业不变形。
- 单人操作属具更换，具备捣炉、推料、加料等多种功能。
- 大功率散热系统及耐高温设计保障长时间作业可靠性。
- 单轮转向，动作灵活，转弯半径小。



自动捣炉车

- 具备炉内加料、推料、捣炉等多种作业功能。
- 具有近程遥控、远程遥控和全自动多种作业模式。
- 实现电动化、无人化、智能化作业，降低工人劳动强度和作业风险。
- 具备应急系统，实现紧急情况下的撤离与维修。
- 具备冷却系统，实现高温环境下长时间高效工作。



脱模机

- 采用37kW大功率交流电机驱动，动力强劲，同时实现零排放、零污染。
- 采用双电源切换系统，保证设备持续作业，作业效率更高；三节臂自适应调节。
- 可配备液压锤、液压剪、抓斗等多种属具，满足不同作业需求
- 采用橡胶履带块，接地比压小。
- 遥控操作，人机分离，保证人员安全。



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

五、工程机械新能源的 几点思考





1、新能源是工程机械高质量发展的必由之路

顺应时代变化

- 人口老龄化，劳动力资源日趋减少
- 社会观念改变，对提升舒适性、降低劳动强度有新要求
- 石化能源资源日趋短缺

国家“双碳”战略的要求

- 2030年碳达峰，2060年碳中和

需求在发展

- 客户需求：对产品电动化与施工管理智能管控的需求日趋强烈；
- 市场需求：工程机械使用环境的不确定性和安全性要求的强化
- 法规需求：日益严苛的法律法规、环保要求

有支撑保障基础

- 硬件软件基础：云计算、算法、算力
- 技术基础：5G、工业互联网、人工智能、机器人技术
- 人才基础：高校、科研院所、企业



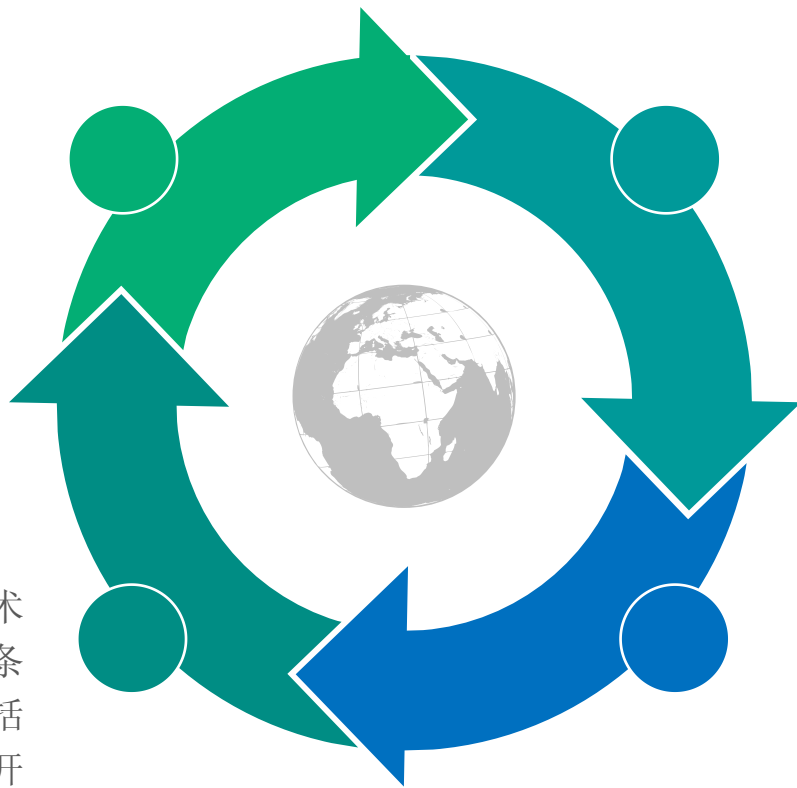
2、结合企业实际情况，稳步推进新能源装备的开发

系统性

工程机械企业转型是一项长期而复杂的系统工程，需要结合企业现有条件如技术、资金、人才以及市场需求等要素进行全面评估，并制定详尽的顶层规划与实施措施。

有效性

新能源装备的开发是一个是一种高新技术的研发与应用过程，各企业应根据自身条件，采取灵活多样的创新研发机制，包括但不限于全自主开发或产学研一体联合开发等等，以确保开发的有效性



前瞻性

新能源转型是一项利用前沿技术进行模式创新的系统工程，企业在制定转型规划时需要具有一定的前瞻性，尤其是新能源技术与装备的研发与应用更具有其前瞻性特征，需要有较强的风险投资的决策能力。

长期性

新能源技术的推广与普及，本身是一个不断完善和进步的过程，市场需求的变化也随着时间与技术本身的进步而不断变化，因此必须有一种长期主义的意识 and 定力。



3、 加大新能源体系的人才培养

- 覆盖研发、制造、营销、施工、服务等全流程体系化的人才培养
- 电动化人才体系，有别于传统制造业的培养方式、薪酬体系、管理模式

凝聚创新

人才激励

- 企业文化与凝聚力
- 制度与薪酬体系
- 管理模式创新

人才培养

- 加强专业培训与行业交流
- 重视学术氛围营造
- 重视人才自我价值的实现

人才引进

- 加强与高校、科研机构合作
- 多渠道人才引进
- 竞争力的薪酬待遇



广州工控
GIHG

SUNWARD
山河智能

牢记总书记嘱托 · 攀登工程机械世界高地



广州工控
GIIHG

SUNWARD
山河智能

做装备制造领域 世界价值的创造者

