

新疆中泰科研项目申报指南

科技与数智化管理部

创新研究院

二〇二五年十一月

前 言

问题的提出就是问题解决的一半，《新疆中泰科研项目申报指南》是通过科学民主的方法提出技术问题，滚动引领未来3年的科研方向。

《指南》的编制坚持问题、目标、价值导向和技术民主的原则，按照自下而上和自上而下相结合模式，有机统筹集团发展的现实需求与前瞻性布局。自2025年8月启动以来，梳理核心研究方向，一是面向生产一线，征集企业生产技术难题；二是基于园区调研发现的技术瓶颈；三是通过科技信息快讯、专项研究报告和战略软课题研究，挖掘创新方向；四是基于市场需求牵引的新产品及新技术开发等。

为确保指南的立项必要性、技术可行性、指标科学性和成果可落地性，《指南》经子公司内部审核、二级平台专业评审、集团公司专家研讨等多个环节，仔细琢磨、几易其稿，最终成稿。在指南编制过程中，锻炼并提高了科技工作者的技术问题凝炼的能力。

在此，特别感谢集团公司科技委专家、各生产园区技术人员为指南编制做出的努力。希望各单位以《指南》为指引，滚动式挖掘科研方向，精准部署科研项目，逐步提升科研水平。

科技与数智化管理部

创新研究院

2025年11月19日

目录

第一部分 绿色化工产业科研项目申报指南	1
一、差异化产品研发专项（共 7 项）	1
1.高性能聚氯乙烯树脂内增塑关键技术研发※	1
2.高品质涤纶短纤产品关键控制技术研究※	1
3.高强度聚氯乙烯(PVC)工程包装膜研发	2
4.一种适应高性能 CPVC 生产的 PVC 专用料研发	3
5.多组分复合体系高性能水泥研究	3
6.酮连氮法水合肼配套 ADC 发泡剂产品研究	4
7.煤焦油产品多元化路径研究	5
二、共性技术专项（共 20 项）	6
8.无汞催化剂产业化示范研究※	6
9.电石炉节能冶炼技术研究※	7
10.国产首套百万吨级甲醇合成装置性能验收标准与鉴定技术研究※	7
11.化工场景绿电应用耦合管理控制系统研究※	8
12.氯化氢游离氯在线检测系统研发	9
13.一种新型材质在片碱生产设备中应用研究	10
14.电石炉通水烧穿母线技术研究	11
15.小颗粒焦炭在电石生产中的应用研究	11
16.小粒径石灰石在电石生产中高比例应用技术研究	12
17.涤纶短纤-油剂协同适配关键技术开发	13
18.电石渣水泥窑富氧燃烧技术研究与应用	13
19.电石生产下料料柱绝缘性研究	14
20.电石炉净化灰高效燃烧技术及应用场景研究	15
21.提升焦炉炉门密封性能关键技术研究	15
22.提高焦炭冷态强度工艺技术研究	16
23.低阶煤干馏油水分离工艺技术研究	17
24.气化炉结渣机理与在线监测调控技术研究	17
25.园区电网与主电网互动及并网点优化技术研究	18
26.风光火储氢醇多能源协同规划模型研究	20
27.火电机组深度热电解耦技术研发	21
三、科研平台专项（共 3 项）	22
28.基于 PVC 质量提升的助剂评价研究※	22
29.氯乙烯聚合用终止剂制备工艺与应用研究	23
30.氯碱多场景设备腐蚀机理与长效防护优化技术研究※	24
四、提质增效专项（共 13 项）	25
31.铁钼催化剂开发及其在甲醇选择性氧化中的应用研究※	25
32.树脂塔再生酸碱度在线监测技术研发	26
33.BYD 反应乙炔尾气提纯技术研发	27
34.天然气部分氧化制乙炔裂解工艺技术优化研究	27
35.PTA 装置阻垢技术研发与示范性应用	28
36.PET 装置乙二醇高效回收工艺技术研发	29
37.废催化剂中异丁醇回收技术研发	30
38.国产化应用替代技术开发	30

39.气化装置大型化组合烧嘴寿命提升关键技术研究	31
40.气化炉合成气高效除尘技术研究	32
41.炼焦工艺中焦油回收率提升研究	33
42.回转窑窑头余热资源化利用研究	33
43.气化炉煤种适配性与多煤种协同配煤优化研究	34
五、“三废”资源化利用专项（共7项）	35
44.大宗固废减量化、资源化利用研究※	35
45.电石渣矽铁高效分离及废渣综合利用技术研究	36
46.碳基固废-气化细渣脱水工艺与掺烧利用研究	36
47.碳基固废-气化粗渣高值化利用研究	37
48.石灰/兰炭粉尘分质收集与资源化利用技术研发	37
49.脱硫石膏绿色溶剂萃取提纯技术研究	38
50.PTA 氧化残渣高值化利用技术研究	39
第二部分 生态棉纺产业科研项目申报指南	40
一、产品开发专项（共7项）	40
51.无纺超柔干爽卫材面层用水刺布研发※	40
52.单唛差异化涡流纯涤纶纱开发※	41
53.高附加值棉浆粕开发与示范	41
54.涡流纺（锦/粘、涤/粘）混纺纱开发	42
55.气流纺（涤/棉、涤/粘）混纺纱开发	42
56.无纺脱毛水刺布研发	43
57.无纺吸色水刺布研发	44
二、提质增效专项（共5项）	45
58.粘胶纤维质量控制指标体系影响因素研究※	45
59.粘胶纤维质量提升研究※	45
60.粘胶纤维副产物元明粉提效技术攻关	46
61.粘胶纤维绒毛水与电石渣资源化协同制备低含水石膏技术研究	47
62.粘胶纤维生产全过程节能降耗关键技术研究与应用	48
三、共性技术专项（共2项）	49
63.元明粉资源化利用技术研究※	49
64.粘胶纤维高盐废水深度处理与多源固废高值化利用技术研究	49
第三部分 新能源产业科研项目申报指南	51
一、新能源与产业耦合专项（共5项）	51
65.火电机组深度热电解耦技术研发※	51
66.风光火储氢醇多能源协同规划模型研究※	52
67.矿山“车-路-桩-网-云”离网协同多目标规划技术研发※	53
68.陶瓷绝缘铝导线干式变压器设计研发※	55
69.风光储氢一体化适配型整流变压器产业化研发	56
二、新型电力专项（共3项）	57
70.园区电网与主电网互动及并网点优化技术研究※	57
71.虚拟电厂多资源协同控制策略研究	58
72.极端环境下光伏-储能-氢耦合智能梯级备用电源系统技术适配性研究	60
三、矿山开采专项（共4项）	61
73.井工煤矿转露天开采技术研究※	61
74.盐矿深部资源开采技术研究※	62
75.矿井主通风机不停风倒机技术研究	63

76.石灰岩矿间隔式装药爆破技术研究	64
第四部分 新材料产业科研项目申报指南 (共 10 项)	66
77.PVC 基高发泡树脂材料研发※	66
78.乙炔下游高附加值产品开发※	66
79.纳米材料原位聚合改性聚苯硫醚树脂研发※	67
80.聚苯硫醚关键技术研发※	68
81.芦竹原料绿色制浆技术研究※	68
82.化工设备表面防粘附涂层应用的研究	69
83.高端涂料/油墨用三元氯醋树脂产品研发	70
84.电石炉新型耐高温绝缘材料研发	71
85.焦化、兰炭、电石尾气高附加值材料利用研究	72
86.聚酯合成新型催化剂开发及其性能研究	72
第五部分 智能制造专项研究申报指南 (共 26 项)	74
87.氯碱化工智慧园区基本型标准研究※	74
88.化工巡检/操作类智能机器人的开发与应用※	74
89.PVC 产供销全流程协同信息系统开发与应用研究※	76
90.基于机器学习与工业机理融合的智能炼焦配煤协同优化系统研究※	77
91.结合人工智能 AI 技术开展工艺流程模拟及参数优化系统开发※	78
92.工业窑炉智能煅烧控制算法与自动化系统研究	79
93.空冷岛智能测温与无人系统开发	79
94.电极壳无人化智能转运技术研发	80
95.电石炉连续自动加糊装置研发	81
96.重载两轴桁架机械手智能化控制及自动校秤技术研发	82
97.无人送样小车应用研究	83
98.电石生产多模态模型推理的研究及应用	84
99.基于“工业互联网+安全生产”的智能盲板管理系统研发	85
100.经营分析数据闭环管理系统研发	86
101.热电燃烧监测性能优化系统研发	86
102.危化品槽罐车自动化卸车系统研发	87
103.填料塔及板式换热器自动清洗设备研发	88
104.基于多模态融合的煤质在线分析技术研究	89
105.氯乙烯精馏装置自控优化研究	90
106.天然气部分氧化制乙炔裂解工艺自动清洁系统研究	90
107.碳酸钠自动加装系统研发	91
108.大型化工装置的自动化控制 APC+RTO 系统开发及应用研究	92
109.无人化装置研究应用	93
110.基于多模态融合感知的皮带机自主巡检机器人系统研究	94
111.纺织生产装备自动化与智能化提升研究	95
112.AI+电力交易智能优化系统研究	96
第六部分 三年滚动预研究专项申报指南 (共 15 项)	98
113.新兴领域专用树脂改性方向研究※	98
114.氯碱下游高附加值精细化工技术发展规划研究※	98
115.乙炔碳化法制丁二酸技术研究※	99
116.甲醇下游新型产品开发※	99
117.电石余热综合利用研究※	100
118.离子液法小试装备与工艺研究※	101

119.煤地下气化（UCG）技术的适配性研究	101
120.露天矿无人驾驶运输系统关键技术研发	103
121.面向下游市场的PVC后加工工艺适用性与匹配技术研究	104
122.PVC废旧产品回收工艺技术研究	105
123.BDO、PTA、甲醛下游高附加值产品发展研究	105
124.基于人工智能的化学仿真模拟与新材料研发	106
125.AI视频在工业场景的应用研究	107
126.虚拟电厂多资源协同控制策略研究	108
127.新能源绿电与电石炉柔性耦合技术研究	109
附录：新疆中泰科研项目申报指南工作流程	111

第一部分 绿色化工产业科研项目申报指南

一、差异化产品研发专项

(一)项目名称: 高性能聚氯乙烯树脂内增塑关键技术研发

※

1.研究内容

通过内增塑化手段(共聚、化学键和、高分子合金)从根本上解决增塑剂迁移问题,规避小分子增塑剂的渗出风险,实现永久、无迁移的增塑效果。改善通用型树脂耐热、延展、抗冲击、耐候及阻燃等性质。开发低增塑剂乃至“零增塑剂”的PVC材料替代医疗/食品包装领域的高风险增塑PVC。

(1)开展VCM与功能单体无规共聚或PVC接枝改性技术研究;

(2)开展改性聚合物性能和增塑剂迁移情况研究;

(3)开发内增塑PVC专用料。

2.技术指标和成果形式

(1)形成悬浮聚合法共聚改性生产配方体系1套,形成PVC共混合金生产配方体系1套;

(2)开发内增塑剂通用PVC树脂新产品1项,产品试制不低于50吨;

(3)申报实用新型或发明专利1-2项,形成企业标准1项。

(二)项目名称: 高品质涤纶短纤产品关键控制技术研究※

1.研究内容

本项目旨在打破对进口原料和工艺的路径依赖，通过系统性研究涤纶短纤生产过程中的内在关键指标，建立一套本土化的质量提升与控制体系。

- (1) 关键质量指标体系的构建与瓶颈分析；
- (2) 聚合与纺丝工艺对纤维基础性能的影响研究；
- (3) 牵伸与热定型工艺对纤维结构稳定性的影响研究。

2.技术指标和成果形式

- (1) 形成 1 套《高品质涤纶短纤生产工艺优化方案》；
- (2) 建立 1 份《涤纶短纤内在质量关键控制点企业标准》；
- (3) 申报 1 项关于纺丝或牵伸工艺的发明专利。

(三) 项目名称: 高强度聚氯乙烯(PVC)工程包装膜研发

1.研究内容

以高强度聚氯乙烯 (PVC) 防渗工程膜、大尺寸包装膜等工程包装膜为研发目标, 针对不同应用场景需求, 系统开展薄膜配方设计、吹塑成型工艺研究。

(1) 优化筛选增塑剂、稳定剂、纳米增强材料, 同时开展 CPVC 的选型与 PVC/CPVC 共混比例优化, 充分发挥 PVC 膜材高强度、高阻隔性能及 CPVC 改性后的耐热优势;

(2) 研发适配 PVC/CPVC 共混体系的高强度薄膜吹塑成型工艺, 解决共混体系加工适配性问题, 制造大尺寸、高强度且具备优异耐热性的工程包装膜材。

2.技术指标和成果形式

(1) 研发出 3 个以上薄膜配方及成套工艺;

(2) 生产 3 个以上符合应用要求的薄膜产品 (其中厚度为 $0.045\pm 0.005\text{mm}$ 、横向/纵向拉伸强度 $\geq 25\text{MPa}$ 、横向/纵向断裂伸长率 $\geq 180\%$ 、横向直角撕裂强度 $\geq 2.5\text{N}$)，推广 1 种新产品应用;

(3) 发表相关论文 2 篇。

(四) 项目名称: 一种适应高性能 CPVC 生产的 PVC 专用料研发

1.研究内容

开展本体树脂生产 CPVC 树脂的研发,形成本体法树脂作为 CPVC 专用料的关键技术,实现本体树脂专用化和差异化。

(1)开展适合于 CPVC 专用料的本体树脂研究,分析 CPVC 专用料的关键技术指标;

(2)开展小试及中试研究,优化本体聚合工艺和助剂配方;

(3)探索 CPVC 加工改性方法,针对高性能电力管、化工管及消防管等新产品,开发 CPVC 专用料,形成新产品工艺包。

2.技术指标和成果形式

(1) 研发出 1-2 种 CPVC 专用本体料配方;

(2) 形成 1-2 种 CPVC 工艺包技术;

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(五) 项目名称: 多组分复合体系高性能水泥研究

1.研究内容

为促进工业废弃物（如矿渣、粉煤灰）的循环利用，减少对自然资源的依赖，提高水泥性能，降低熟料配比，开展高品质混合材料高性能水泥研究。

（1）开展活性 $\geq 95\%$ 的高品质混合材（如超细矿粉、硅粉、粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等）活性提升研究；

（2）开展二次水化反应对水泥强度影响研究；

（3）开展超细矿粉+硅粉+脱硫石膏+粉煤灰+炉渣等多组分复合体系下高性能水泥配比研究。

2.技术指标和成果形式

（1）高品质混合材活性指数 $\geq 95\%$ ，水泥颗粒组成： $3\mu\text{m}$ 细颗粒占比 $\leq 16\%$ ； $3-32\mu\text{m}$ 颗粒总量 $\geq 68\%$ ；

（2）需水量由 29.1% 降至 28.5% 以下，熟料配比由 $82\%-85\%$ 降至 $79\%-80\%$ ；

（3）水泥凝结时间：初凝时间 $\geq 170\text{min}$ ，终凝时间 $\geq 200\text{min}$ ；

（六）项目名称：酮连氮法水合肼配套 ADC 发泡剂产品研究

1.研究内容

为实现“水合肼-废盐-氯碱”产业链闭环，推动 ADC 发泡剂等高端产品生产，降低综合成本，增强氯碱行业竞争力，开展基于现有酮连氮法水合肼生产技术的优化研究。

(1) 优化酮连氮法合成体系：采用微通道反应器替代循环吸收塔，调控次氯酸钠/氨摩尔比（5%-10%游离碱），抑制副产物生成；

(2) 水解工艺创新：对催化剂在 60-90°C 下的性能，结合减压精馏（0.08MPa, 20-30 塔板）实现丙酮回收 $\geq 95\%$ 并循环利用；

(3) 提纯与稳定性：开发“螯合树脂-精密过滤”联用技术除杂（金属离子 $\leq 5\text{ppm}$ ），多效蒸发-结晶保障水合肼纯度 $\geq 80\%$ ；在线监测提升连续生产稳定性；

(4) 废盐水处理：研究催化氧化联合抗污染纳滤膜除杂，实现盐水资源化及水资源回收。

2. 技术指标和成果形式

(1) 水合肼纯度 $\geq 80\%$ ；丙酮回收率 $\geq 95\%$ ；金属离子杂质 $\leq 5\text{ppm}$ ；有机废水回用率 $\geq 70\%$ ；固废资源化利用率 $\geq 80\%$ ；工业废盐回收纯度 $\geq 99.5\%$ ；水泥固废利用率 $\geq 90\%$ ；

(2) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(七) 项目名称：煤焦油产品多元化路径研究

1. 研究内容

研究煤焦油组分分布及分离提纯技术，分质分级加工，探索开发煤焦油下游高附加值新产品。

(1) 研究煤焦油物化性能及组分特征；

(2) 研究适用于煤焦油的组分分离提纯技术，在加氢前将有效组分直接转化为产品；

(3) 研究煤焦油加氢工艺及深加工技术，将燃料油进一步加工成化工产品。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成新产品发展路径及市场调研报告 1 份；

(2) 形成 1-2 种新产品可行性研究报告。

二、共性技术专项

(一) 项目名称：无汞催化剂产业化示范研究※

1.研究内容

为践行《国际汞公约》，积极稳妥推进电石法 PVC 无汞化工作，基于集团铜基、金基无汞催化剂试验基础和科研平台，开展氯乙烯合成无汞催化剂产业化应用示范研究。

(1) 开发一套无汞催化剂产业化示范装置，研究催化剂与装置的适配性工艺；

(2) 围绕无汞催化剂研发、生产、使用、回收全系统，形成工艺规范，完善风险防控体系；

(3) 基于现有装置，形成 5 万吨/年铜基催化剂应用产业化示范工程。

2.技术指标和成果形式

(1) 完成 5 万吨/年无汞催化剂产业化示范平台和配套公用设施建设；

(2) 新型无汞催化剂产业化示范寿命不低于 7000h，且转化器乙炔空速 30-40Nm³/（m³·h），转化器出口乙炔含量≤4%，

满足工艺控制指标；

(3) 形成 5 万吨/年无汞催化剂工艺规范 1 套；

(4) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(二) 项目名称: 电石炉节能冶炼技术研究※

1. 研究内容

将现有电石炉变压器工频供电，通过交直交的电能变换，变成三相可控低频电压为电炉供电，以改变原有电网的三相电流不平衡，电网功率因数低，零序电流对电网冲击，缺相，稳弧等问题，达到节能增产电网运行安全的目的。实现不用提电极送电启动，启停炉速度快，可灵活实现错峰生产。此外，可开展不限于低频冶炼的电石炉节能技术研究。

2. 技术指标和成果形式

(1) 三相电流可完全平衡，功率因数 >0.95 ，不用任何形式补偿及滤波装置，无电网冲击，可适应孤网运行或绿电的消纳；

(2) 低频柔性电源运行后节电 12-15%，无断电极风险；

(3) 申报实用新型专利 1-2 项，发表论文 2-3 篇。

(三) 项目名称: 国产首套百万吨级甲醇合成装置性能验收标准与鉴定技术研究※

1. 研究内容

为系统验证装置的综合性能、运行稳定性与技术经济指标，建立大型甲醇合成装置性能评价与鉴定方法体系，开展本项研究。

(1) 研究百万吨级甲醇合成装置全流程运行性能，包括合成效率、催化剂使用寿命、系统能耗、操作弹性等关键参数；

(2) 开展装置核心设备（如合成塔、换热系统、压缩机等）在长期高负荷运行条件下的可靠性、稳定性与适应性分析；

(3) 建立适用于国产超大型甲醇合成装置的性能验收标准与鉴定方法体系；

(4) 进行装置运行经济性、环保性与安全性能综合评价，提出优化运行与节能降耗技术方案。

2. 技术指标和成果形式

(1) 提出装置长周期稳定运行优化方案 1 套，实现连续稳定运行时间 ≥ 300 天/年；

(2) 完成装置性能综合评价报告 1 份，包括合成气单耗 $\leq 2150\text{Nm}^3/\text{t CH}_3\text{OH}$ 、甲醇纯度 $\geq 99.85\%$ 、单位产品综合能耗 $\leq 1400\text{tce/t}$ 等关键指标验证；

(3) 形成《百万吨级甲醇合成装置性能测试与验收规范》企业标准 1 项；

(4) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(四) 项目名称: 化工场景绿电应用耦合管理控制系统研究

※

1. 研究内容

为解决风光电固有的间歇性、波动性与化工生产流程要求的连续性、稳定性之间存在的根本性矛盾。研究通过先进的信息技

术、控制技术和能量管理策略，实现对波动性绿电、储能系统与化工生产装置的协同优化控制，开发一套高效、智能的绿电与化工耦合管理控制系统。

(1) 研究绿电直连、并网切换、混合供电等不同耦合模式的适用场景与技术经济性；

(2) 研究基于人工智能、模型预测控制等先进方法的协同控制算法，实现对电解槽、储能系统、化工生产装置的柔性负荷调节和联动控制。

2.技术指标和成果形式

(1) 开发一套绿电-化工耦合管理控制系统原型平台，集成数据监测、优化调度、智能控制、安全预警等功能；

(2) 研究并提出适用于不同规模和工艺的绿电与化工耦合管理控制系统的接口规范、数据标准和运行规程；

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(五) 项目名称：氯化氢游离氯在线检测系统研发

1.研究内容

氯碱生产工艺中通过控制氯化氢纯度来防止氯化氢过氯，现阶段人工采用双头量器管吸收法测氯化氢纯度，无法进行连续检测，且存在安全隐患。为提高检测准确性和安全性，开展氯化氢合成炉出口氯化氢中游离氯的在线检测系统研究。

(1) 开展紫外光与微量氯气分子的特征吸收规律研究，通过理论模拟与实验验证，设计光源、测量池及光谱仪；

(2) 研制国产化耐腐蚀样品处理系统与光纤光谱仪，通过物理隔离技术提升仪表环境适应性，开发一套检测系统；

(3) 工业高低温等复杂环境下的检测系统防护技术与装置开发。

2.技术指标和成果形式

(1) 在线测量结果误差 $\leq 5\%$ ；

(2) 系统无故障运行时间 ≥ 1 月；

(3) 申报实用新型或发明专利不少于 1 项。

(六)项目名称: 一种新型材质在片碱生产设备中应用研究

1.研究内容

为解决烧碱车间蒸发装置镍材管壳式换热器易被高温碱液冲刷腐蚀，造成管板及管束减薄穿孔问题，同时降低纯镍片碱机转鼓成本。研究一种适用于液碱生产的新型材料及替代应用。

(1) 研究使用碳化硅材料进行替代，根据碳化硅材料特性，设计出复合材料特性的换热器结构形式；

(2) 对转鼓结构的新型材料进行论证选型，合作将新型材料应用到转鼓鼓面研发制作，实现转鼓的高性价比。

2.技术指标和成果形式

(1) 新型换热器使用 5 年以上无泄漏；

(2) 复合转鼓成本较纯镍转鼓成本降低 15%以上，且连续使用 3 年以上无泄漏；

(3) 申报自主知识产权 2~3 项。

(七) 项目名称: 电石炉通水烧穿母线技术研究

1.研究内容

基于烧穿器母线因大电流导致发热缩短寿命,登高更换时增加操作人员作业风险,开展电石炉通水烧穿母线技术研究。

(1) 开展母线烧损(热疲劳/电腐蚀)、断裂(机械应力)原因分析;

(2) 研究开发高纯度无氧铜材与耐腐蚀涂层;

(3) 开展新母线与原有短网(电气匹配)、控制系统(数据对接)的兼容匹配性研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 减轻母线的热疲劳和老化程度,设备更换频次降低28.5%;

(2) 优化导流通道,提升散热效率40%,软硬连接部位温度稳定控制在60℃以下,延长使用寿命及散热性能;

(3) 形成作业指导书1册,申报实用新型或发明专利1项。

(八) 项目名称: 小颗粒焦炭在电石生产中的应用研究

1.研究内容

为降低生产成本,实现上下游资源互补,研究不同比例小粒度碳材使用技术,提高碳材综合利用率。

(1) 小粒度焦炭掺混比例与生产稳定性研究;

(2) 小粒度焦炭对生产消耗与产品质量的影响研究;

(3) 小粒度焦炭对料面温度及环保设备的影响研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成《密闭电石炉小粒度焦炭(3mm-8mm)最佳掺混工艺规范》，明确安全、经济、环保的掺混比例；

(2) 吨电石焦炭单耗降低 10-20%、电单耗降低 30-50kW·h、电石发气量提升 1%-2%，料面温度降低 50-80℃；

(3) 单台密闭电石炉年均降本增效 30-50 万元，减少固废排放 500-800 吨/年，粉尘排放浓度稳定低于 10mg/m³。

(九)项目名称:小粒径石灰石在电石生产中高比例应用技术研究

1.研究内容

针对电石生产中产生大量 10-40mm 小颗粒石灰石固废，增加处置成本和污染环境问题，为实现小颗粒石灰石资源化利用，平衡生产安全性、经济性与环保性，开展小粒径石灰石在电石生产中高比例掺烧技术研究。

(1) 开展小颗粒石灰石成分(CaCO₃纯度、杂质含量)、堆密度、孔隙率等性能测定，评估对窑内气流分布的影响；

(2) 建立窑内流场仿真模拟模型，模拟小颗粒石灰石在麦尔兹双膛石灰窑内的“布料-煅烧”过程，研究不同掺混比例下(10%、20%、30%、40%、50%)布料均匀性；

(3) 在保证石灰窑与后续电石生产的安全性、稳定性前提下，开展麦尔兹双膛石灰窑掺混 10-40mm 小颗粒石灰石的最佳比例研究；

(4) 开展掺混小颗粒石灰石对石灰质量、电石生产安全性和工艺经济性研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成《麦尔兹双膛石灰窑掺混 10-40mm 小颗粒石灰石最佳工艺参数控制规程》1 套；

(2) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(十) 项目名称: 涤纶短纤-油剂协同适配关键技术开发

1.研究内容

本项目立足于新开发的涤纶短纤油剂评价,重点解决“纤维”与“油剂”的协同匹配问题。

(1) 纤维-油剂界面相互作用机理研究;

(2) 油剂复配方案与纤维性能的适配性研究;

(3) 建立“纤维指标-油剂配方-应用效果”的对应关系数据库;

(4) 纤维-油剂体系在当地环境下的涡流纺性能评估;

(5) 下游应用的链式传递效应研究。

2.技术指标和成果形式

形成 1 项关于油剂适配性评价方法或申报专用配方的发明专利 1 项。

(十一) 项目名称: 电石渣水泥窑富氧燃烧技术研究与应用

1.研究内容

通过研究富氧燃烧在电石渣水泥窑的应用,探索最优富氧方

案，确定最优用氧浓度、用氧工艺单位、用氧流量等；建立电石渣水泥窑 CFD 数据模型，采用软硬件结合方式，实现数据的及时性和准确性。通过智能质量管理体系集成中央化验室检测平台、质量闭环控制算法、生料质量控制系统，构建全流程一体化质量管控平台。

2.技术指标和成果形式

(1) 实现富氧燃烧在电石渣水泥窑的应用，降低吨熟料煤耗不低于 5kg、提升熟料强度 1-2MPa、降低吨熟料电耗 1kW·h 以上；

(2) 形成企业标准 1 项；

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(十二) 项目名称：电石生产下料料柱绝缘性研究

1.研究内容

针对密闭电石炉下料柱绝缘性有限，高温工况下损耗快，使用寿命短，频繁更换导致辅材成本高等情况，开展电石生产下料柱绝缘性研究。

(1) 研究并筛选具有高绝缘性（绝缘电阻 $\geq 10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ ）、耐高温性（长期耐受 2000℃以上高温）、高机械强度（抗压强度 $\geq 300\text{MPa}$ ）、耐磨性（磨损量 $\leq 0.1\text{g/h}$ ）的替代材料；

(2) 开展 ZG35 与高性能绝缘材料绝缘性能、耐高温性、机械强度与耐磨性对比分析；

(3) 开展料柱的磨损量、连电打火导致设备异常次数、更换频率、单炉料柱消耗成本研究分析。

2.技术指标和成果形式

(1) 连电打火次数、设备损坏、漏水次数低于现工况;

(2) 单位电石产量的料柱综合成本降低 30%-50%。

(十三)项目名称: 电石炉净化灰高效燃烧技术及应用场景研究

1.研究内容

针对集团电石炉净化灰产量大、处理难、资源浪费严重等问题,开展净化灰资源化利用研究。

(1) 通过化学分析,研究净化灰与分解炉温度控制的适配性关系;

(2) 建立 CFD 仿真模拟,研究净化灰在分解炉中的燃烧工况及停留时间,确定净化灰替代煤粉比例;

(3) 开发混合燃料喷射系统,确定氧含量与风速参数,确保净化灰充分燃烧,保证水泥熟料质量。

2.技术指标和成果形式

(1) 净化灰热值 $\geq 12\text{MJ/kg}$, Cl 含量 $\leq 0.6\%$;

(2) 净化灰替代煤粉比例达 20-30%, 生料分解率 $\geq 95\%$; 熟料重金属浸出达标率 100%;

(3) 年节约原煤采购成本 130 万元。

(十四)项目名称: 提升焦炉炉门密封性能关键技术研究

1.研究内容

针对炼焦炉门数量多、故障率高、跑冒滴漏问题严重等问题，联合开展炉门密封性能研究。

（1）探索铬元素、锰元素含量对炉门抗氧化性、屈服强度、抗拉强度影响，研究开发炉门刀边材质；

（2）开展保温材料类型、保温材料与密封材料模块化拼接与炉门寿命关联性研究，研究开发炉门保温材料。

2.技术指标和成果形式

（1）提升炉门的使用寿命，使用周期由原来的 2-3 个月延长至 6-8 个月，减少人工工作量，减员 4 人（炉门修理人员）；

（2）减少因密封不严导致的跑烟冒火现象，降低生产能耗和排放；

（3）形成技术规范 1 项。

（十五）项目名称：提高焦炭冷态强度工艺技术研究

1.研究内容

针对焦化生产中“焦炭粉末率高（约 12%）、抗碎强度差、单位成本高”的核心痛点，开展提高焦炭冷态强度研究。

（1）开展标准温度对焦炭焦炭的成熟程度、耐磨强度和抗摔打能力的影响；

（2）开展捣固参数对焦炭性能的影响研究；

（3）开展角质层厚度 Y 值，粘结指数 G 值与多元化配煤关系研究，优化配煤炼焦。

2.技术指标和成果形式

(1) 焦炭抗碎强度 ($\geq M40$) 提升 3-5%，抗破碎能力显著增强；

(2) 焦炭粉末率从 12% 降至 8% 以下， $> 10\text{mm}$ 焦炭产出占比提升 4%；

(3) 煤饼塌煤率从 5% 降至 1% 以下，堆积密度从 1.1t/m^3 提升至 1.3t/m^3 ；

(4) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(十六) 项目名称：低阶煤干馏油水分离工艺技术研究

1.研究内容

针对盘吉原煤含灰量大、硬度低，干馏产生灰分多、导致氨水油水分离困难问题，开展低阶煤干馏油水分离工艺技术研究。

(1) 研究设计低阶煤干馏油水分离工艺技术路线；

(2) 探究低阶煤干馏油水静置分离方法和操作参数；

(3) 研究开发低阶煤干馏油水分离除渣新工艺。

2.技术指标和成果形式

(1) 冷热环氨水含油量 $\leq 5000\text{mg/L}$ ；

(2) 申报实用新型或发明专利 2 项。

(十七) 项目名称：气化炉结渣机理与在线监测调控技术研究

1.研究内容

针对汽化炉内结渣问题，开展结渣机理研究，以解决结渣相关问题。

- (1) 开展气化炉灰渣沉积多阶段机理解析；
- (2) 开展煤灰熔融特性与结渣倾向关联机制研究；
- (3) 开展煤种适配与配煤优化技术研究；
- (4) 开展熔渣流动行为数值模拟与助熔剂优化；
- (5) 开展气化炉结渣在线监测与调控技术研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 灰熔融温度 (ST) 预测误差 $\leq 10\%$ ，混煤结渣率降低幅度 $\geq 40\%$ ，熔渣黏度预测关系式拟合度 $R^2 \geq 0.95$ ；

(2) 助熔剂优化后，灰熔点降低 50-100 $^{\circ}\text{C}$ ，灰熔融温度提升 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ，在线监测响应时间 ≤ 5 分钟，挂渣厚度监测精度 $\pm 1\text{mm}$ ；

(3) 形成的配煤方案适配 3 种及以上典型煤种，在线调控策略可使气化炉非计划停机次数减少 $\geq 30\%$ ；

(4) 形成研究报告 2 份；

(5) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(十八)项目名称: 园区电网与主电网互动及并网点优化技术研究

1.研究内容

为响应《完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》(发改价格〔2025〕1192号文)政策，破解高比例绿电接入稳定性难题，减少容量电费支出，开展园区电网与主电网互动及并网点

优化技术研究，实现园区与主电网的协同调控，既能降本增效，又能适配电力市场的购售电结算规则。主要研究内容如下：

（1）开展高比例绿电接入下园区电网的潮流分布、电压稳定性及暂态特性研究，识别与主电网互动的关键影响因素（如新能源波动、负荷变化）；

（2）开展园区电网调度模式研究，设计基于信息交互的日前计划制定、实时功率调整机制，实现园区负荷对主电网的“友好型”响应；

（3）开展并网点选址与接入容量申报优化研究，结合主电网网架结构与园区能源流向，确定最优并网点数量、位置及接入容量，提出并网点保护与控制方案。

2.技术指标和成果形式

（1）完成园区电网潮流分布、电压稳定性及暂态特性的量化分析，识别 ≥ 8 项关键影响因素（含新能源波动、负荷变化等），形成的分析模型对电压波动的计算误差 $\leq 3\%$ ，暂态稳定极限判断准确率 $\geq 95\%$ ；

（2）建立多网耦合仿真模型 1 套，日前计划与实际运行的功率偏差 $\leq 8\%$ ，实时功率调整响应时间 ≤ 2 分钟，园区负荷对主电网调峰指令的响应达标率 $\geq 90\%$ ；

（3）形成并网点保护与控制方案 1 套，绿电就近消纳比例提升 $\geq 10\%$ ，并网点接入容量与主电网接纳能力匹配度 $\geq 95\%$ ；

（4）软件著作权 1 项，发表论文 2 篇。

(十九)项目名称: 风光火储氢醇多能源协同规划模型研究

1.研究内容

针对化工园区面临的碳排放强度高、绿色电力消纳和能源系统协同不足等问题,开展风光火储氢醇多能源协同研究,构建以全系统经济性最优为目标的容量配置与调度模型,开发多能源协同优化算法,支撑高比例绿电接入的系统规划设计。主要研究内容如下:

(1)开展不同能源的出力特性、投资成本、运行损耗及环境效益研究,构建涵盖风能、太阳能、火电、储能、氢能、甲醇等多种能源形式的技术经济参数数据库;

(2)开展以绿电消纳比例、碳排放限额、电网接入约束等为边界条件的多能源容量优化配置模型研究,建立全系统生命周期经济性最优的目标函数;

(3)研究风光出力波动性、储能充放电特性及化工负荷用能需求,开发多时间尺度(日内、日前、中长期)协同调度算法,形成动态调度策略。

2.技术指标和成果形式

(1)建立涵盖风能、太阳能、火电、储能、氢能、甲醇的多能源技术经济参数数据库1套,参数种类 ≥ 50 项(含出力特性、投资成本等核心维度),数据准确率 $\geq 98\%$,支持实时更新与多维度查询;

(2)建立多能源容量优化配置软件模型1套,在全系统生

命周期内 (≥ 20 年) 的经济性最优解计算速度 ≤ 2 小时/次; 在绿电消纳比例 $\geq 50\%$ 、碳排放限额满足园区减碳目标的约束下, 模型规划方案的系统度电成本较传统方案降低 $\geq 8\%$;

(3) 建立多时间尺度协同调度算法及调度策略 1 套, 覆盖日内 (15 分钟级)、日前 (1 小时级)、中长期 (日级) 调度场景; 日内调度对风光出力波动的平抑率 $\geq 90\%$, 日前调度方案与实际运行偏差 $\leq 10\%$, 中长期调度可支撑 ≥ 1 年的园区能源规划决策;

(4) 编制《园区风光火储氢醇多能源协同规划可行性研究报告》1 份, 含技术经济分析、方案比选及实施建议, 支撑园区能源系统规划决策;

(5) 软件著作权 1 项, 发表论文 3 篇。

(二十) 项目名称: 火电机组深度热电解耦技术研发

1. 研究内容

为解决阜康化工园区 25 万 KW 光伏项目接入存在的弃光率高、火电机组“以热定电”固有发电模式灵活性不足等问题, 开展熔盐储热与电极式锅炉协同技术、多时间尺度协调控制与优化调度策略研究, 实现园区火电机组灵活调节与稳定供热, 达到深度热电解耦, 提升绿电消纳。主要研究内容如下:

(1) 研究熔盐储热系统与自备火电机组的集成技术, 包括熔盐储罐布局、换热流程设计及与机组热力系统的耦合方式, 明确储热系统容量与机组调峰需求的匹配关系;

(2) 开发电极式电锅炉与火电循环水系统、供热系统的协同控制技术,建立电锅炉启停及功率调节与机组负荷变化的联动模型,提升热电解耦响应速度;

(3) 开展机组全工况运行仿真试验研究,优化机组在不同负荷区间(尤其是深度调峰工况)的控制策略,验证调峰深度达到60%额定容量的可行性,形成成套技术规范。

2.技术指标和成果形式

(1) 储热容量与机组调峰需求匹配度 $\geq 95\%$; 换热流程热损失率 $\leq 3\%$,电锅炉协同控制响应时间 ≤ 3 分钟,电锅炉功率调节范围覆盖20%-100%额定功率,机组调峰深度达到60%额定容量(即最低稳定出力降至40%额定容量),在该工况下可连续稳定运行 ≥ 72 小时;机组在深度调峰工况下的发电煤耗降低 $\geq 5\text{g/kWh}$;弃光率降低20%;

(2) 编制《熔盐储热-自备火电机组深度集成技术方案》1份、《电极式电锅炉协同控制软件》1套、《电锅炉-火电多系统协同控制技术指南》1份、《火电机组深度热电解耦改造技术规范》1份;

(3) 申请发明专利3项,发表论文2篇。

三、科研平台专项

PVC 助剂联合实验室

(一) 项目名称: 基于 PVC 质量提升的助剂评价研究※

1.研究内容

基于 PVC 质量的提升，选用或联合开发高效、定制化的新型助剂进行试用、评价和推广，建立 PVC 助剂评价库。

(1) 从助剂作用机理分析评估引发剂、抗氧化剂、终止剂、消泡剂等对树脂性能的影响，确定 PVC 助剂关键指标，建立分析评价方法；

(2) 实验研究助剂关键指标对 PVC 树脂指标和应用性能的影响，探究不同类型助剂与树脂的适配性；

(3) 建立科学的 PVC 助剂评价体系，形成助剂准入标准。

2.技术指标和成果形式

(1) 完成 PVC 助剂每个类别不低于 3 种助剂的分析和评价，并形成每类助剂检测分析方法；

(2) 形成不同助剂对 PVC 产品的质量影响研究报告各 1 份；

(3) 建立 PVC 助剂评价库，形成助剂准入技术标准。

(二)项目名称: 氯乙烯聚合用终止剂制备工艺与应用研究

1.研究内容

为提升 PVC 树脂产品质量和开发树脂新产品，研究氯乙烯聚合用终止剂制备技术，开发氯乙烯聚合用终止剂产品。

(1) 研究不同类型终止剂作用机理，功能基团协同作用机制，开展终止剂配方设计及关键制备技术研究；

(2) 研究乳化剂种类和用量、乳化工工艺条件对乳液型终止剂乳液稳定性和终止效果的影响；

(3) 开展终止剂在小试聚合、中试聚合装置上应用试验，系统评价其在生产条件下的终止效率和对产品质量的影响；

(4) 研究终止剂在大装置工艺的适配性，开发高效、低成本终止剂产品。

2.技术指标和成果形式

(1) 开发 2 种以上氯乙烯聚合用终止剂，终止效率和对树脂产品质量的影响不低于现用终止剂；

(2) 形成终止剂技术标准或产品标准 1 项；

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

防腐蚀工程技术中心

(三)项目名称: 氯碱多场景设备腐蚀机理与长效防护优化技术研究※

1.研究内容

针对氯碱化工腐蚀对生产设施、企业经济和人员安全造成的威胁，开展氯碱化工多场景腐蚀研究对设备安全保障、经济效益提升、生产技术进步等具有重要意义。

(1) 多场景设备腐蚀机理研究: 针对烧碱车间 50%碱液泵进口管线、聚合车间冷冻水管线等典型设备，采集腐蚀样品，结合工况参数，增加挂片，根据结果分析腐蚀类型及成因，明确关键影响因素，确认材质；

(2) 防护材料研发: 基于腐蚀机理, 研发适配高温浓碱、湿氢等环境的新型耐腐蚀材料, 改良镍基合金、高性能防腐涂层研发;

(3) 工艺优化研究: 针对不同设备工艺特点, 优化介质流速、温度、纯度等参数, 减少冲刷、杂质等因素引发的腐蚀; 改进焊接工艺, 降低残余应力影响;

(4) 监测与预警系统构建: 开发在线腐蚀监测系统, 整合传感器、数据传输与分析模块, 实现设备腐蚀状态实时监测与预警。

2. 技术指标和成果形式

(1) 明确 3 种典型设备腐蚀机理, 形成分析报告;

(2) 研发 2 种新型防护材料, 其耐蚀性能较传统材料提升 30% 以上;

(3) 研发新的工艺参数控制方法, 设备腐蚀速率降低 25% 以上;

(4) 建立在线腐蚀监测系统, 监测准确率达 90% 以上。发表论文 2 篇, 申报实用新型或发明专利 1 项。

四、提质增效专项

(一) 项目名称: 铁钼催化剂开发及其在甲醇选择性氧化中的应用研究※

1. 研究内容

为突破国外垄断，解决甲醇制甲醛行业核心催化剂的“卡脖子”问题，保障催化剂供应链安全，降低企业生产成本，开展国产催化剂研究。

(1)开展新型催化剂催化活性中心的界定与构效关系研究，分析 $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 与 MoO_3 之间的协同催化机制；

(2) 酸碱性调控对催化性能的影响机制研究；

(3) 通过小试、中试和工业放大试验，开展催化剂催化性能研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 催化剂性能指标：甲醇转化率 $\geq 98\%$ ，甲醛收率 $\geq 92\%$ ，堆密度 (kg/L) 0.88 ± 0.5 ，径向抗压强度 (N/粒) ≥ 7 ；

(2) 单位催化剂特性产能达到 18t/kg (以 37%甲醛溶液产量进行计算)；催化剂全生命周期内平均甲醇单耗 $< 437.34\text{kg/t}$ ；

(3) 申报实用新型或发明专利 3 项，形成企业标准 1 项。

(二)项目名称：树脂塔再生酸碱度在线监测技术研发

1.研究内容

基于二次盐水精制树脂塔再生过程中酸当量、碱当量人工取样测定，存在因取样时间不同，影响分析结果，质检分析工作量大的问题，开展树脂塔再生酸碱度在线监测技术研究。

(1) 基于酸碱滴定原理，研究开发一种新式在线监测仪表；

(2) 根据树脂再生时间，研究确定自动取样时间；

(3) 利用酸碱度在线监测设备, 开展树脂塔再生酸当量、碱当量测定研究。

2. 技术指标和成果形式

(1) 树脂塔再生酸当量、碱当量分析结果偏差率 $\leq 5\%$;

(2) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(三) 项目名称: **BYD 反应乙炔尾气提纯技术研发**

1. 研究内容

针对 BYD 反应器乙炔尾气中累积的 P-C₃H₄ 无法有效去除, 聚合生成高分子化合物造成滤布堵塞问题, 开展尾气提纯技术研究。

(1) 研究开发一套可洗涤吸收乙炔气中含有的杂质的洗涤塔;

(2) 开展洗涤塔填料对洗涤效果的影响研究;

(3) 开展洗涤液循环量对尾气纯度的影响研究。

2. 技术指标和成果形式

(1) 乙炔气研发后技术指标: O₂+Ar: $\leq 0.2\%$, N₂: $\leq 1\%$, CO₂: $\leq 0.45\%$, C₃H₄: 微量, C₄H₄: $\leq 0.04\%$, P-C₃H₄: $\leq 0.35\%$, M-C₃H₄: $\leq 0.5\%$, 1,3-C₄H₆: $\leq 0.03\%$;

(2) 开发尾气提纯技术工艺包 1 套;

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(四) 项目名称: **天然气部分氧化制乙炔裂解工艺技术优化研究**

1.研究内容

针对天然气制乙炔工艺中乙炔回收率低、碳排放高等问题，为减少天然气部分氧化法制乙炔过程中副产物（炭黑、高级炔）产生，提升乙炔收率，回用反应热能，优化乙炔炉开停车过程中天然气消耗量，开展技术优化研究。

（1）研究天然气部分氧化法制乙炔反应机理，建立反应模拟模型；

（2）开展氧化反应中天然气和氧气最佳进料比研究；

（3）开展抑制反应副产物、提升主产物收率工艺方法研究；

（4）开展急冷装置最佳结构和操作参数研究；

（5）开展乙炔炉内部关键部件对开停车时间、开停车期间天然气消耗量、能耗等的影响研究；

（6）开展开车烘炉、停车带走炉内热量用天然气回收再利用研究。

2.技术指标和成果形式

（1）甲烷生产乙炔转化率提升，炭黑副产物下降，提高热能回收利用率；

（2）开车时间缩短到 3-4 小时，停车时间缩短到 2-3 小时；

（3）单列乙炔炉开停车天然气消耗量减至 18000m³/h 左右；

（4）申报实用新型或发明专利 1-2 项。

（五）项目名称：PTA 装置阻垢技术研究与示范性应用

1.研究内容

针对目前 PTA 装置精制余热工序设备、管道堵塞问题，研究开发超声波阻垢技术，以解决装置连续运行问题。

- (1) 研究适用于高温环境的超声波阻垢技术；
- (2) 开展不同频率、低功率超声波阻垢技术性能研究；
- (3) 开展金属导波阻垢技术应用研究。

2.技术指标和成果形式

- (1) 形成超声波阻垢技术方案 1 项；
- (2) 在 PTA 装置开展应用效果测试，装置连续运行时长增加 30%；
- (3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(六)项目名称: PET 装置乙二醇高效回收工艺技术研发

1.研究内容

针对现有 PET 装置存在的能源冗余和设备空转问题开展技术研发，以降低生产能耗，减少设备空转。

- (1) 研究开发一种满足乙二醇回收工艺流程的新型 DCS 控制逻辑组态；
- (2) 通过开展运行分析研究，提升设备整体运行效率，降低生产能耗。

2.技术指标和成果形式

- (1) 形成 1 套可应用于实际生产的乙二醇高效回收技术方案；
- (2) 年节约标准煤 13.69 吨，年减少碳排放 24.85 吨；

(3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(七) 项目名称：废催化剂中异丁醇回收技术研发

1. 研究内容

为避免乙烯基异丁醚生产过程中废催化剂中异丁醇资源浪费，开展废催化剂中异丁醇回收技术研究。

(1) 基于可逆反应原理，研究促进异丁醇与氢氧化钾逆反应的调控工艺；

(2) 探究体系粘稠度对醇、脂、水自然分层的影响；

(3) 探究精馏塔塔顶温度、回流比等参数对异丁醇回收纯度的影响。

2. 技术指标和成果形式

(1) 异丁醇回收率 $\geq 95\%$ ，纯度 $\geq 90.0\%$ ，合成塔清洗后残留杂质 $\leq 0.5\%$ ，废水 COD 值 $\leq 1000\text{mg/L}$ ；

(2) 单次回收异丁醇 ≥ 6 吨，单次洗塔废水量 ≤ 4 吨。

(八) 项目名称：国产化应用替代技术开发

1. 研究内容

针对集团产业存在 PVC 聚合助剂、BDO 催化剂、润滑油脂、装备、大型机组、阀门、备品备件等依赖进口现状。为突破技术壁垒、实现技术安全可控，降低采购成本，开展国产化替代可行性和经济性分析研究。

(1) 分析园区产业现状，确定需国产化替代的生产场景；

(2) 研究可能的国产化替代方案，进行技术可行性、经济

性研究，确定潜在替代方案；

(3) 在具体生产场景开展部分国产化替代适用性研究，根据实际效果，进行应用推广。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成 1 套可推广的国产化替代可行性分析和技术方案；

(2) 完成 2 种以上国产助剂、催化剂、润滑油脂、装备、大型机组、阀门、备品备件等工业化替换，应用替换比例大于 60%，性能不低于现有指标；

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(九)项目名称: 气化装置大型化组合烧嘴寿命提升关键技术研究

1.研究内容

针对当前气化装置（晋华炉 2500 吨级）组合烧嘴运行寿命短问题，从材料失效机理和产品功能上研究组合烧嘴，提升烧嘴使用寿命。

(1) 研发耐高温、耐腐蚀的外喷头材料，突破新材料的加工、与组合烧嘴本体结构的连接等技术问题；

(2) 针对煤浆喷头磨损场景，研发具备高硬度与良好韧性的“陶瓷-金属”梯度复合材料，突破新材料的加工、与组合烧嘴本体结构的连接等技术问题；

(3) 开展喷头表面防护技术研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 喷头耐受温度提升至 1400°C 以上，材料高温硬度 $\geq 400\text{HV}$;

(2) 组合烧嘴运行周期超过 130 天，累计使用寿命提高到 200 天;

(3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(十) 项目名称: 气化炉合成气高效除尘技术研究

1. 研究内容

针对当前气化炉合成气带灰问题，开展相关治理研究。

(1) 开展合成气带灰机理与影响因素解析;

(2) 开展多维度带灰治理技术开发;

(3) 开展治理技术系统集成与中试验证;

(4) 开展治理技术全流程经济性与环保性评估。

2. 技术指标和成果形式

(1) 治理后合成气带灰量 $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，其中 1-10 μm 细颗粒去除率 $\geq 99\%$ ，10-50 μm 粗颗粒去除率 $\geq 99.5\%$;

(2) 单一旋风分离器分离效率 $\geq 85\%$ (针对 $\geq 20\mu\text{m}$ 颗粒)，单一过滤元件分离效率 $\geq 99\%$ (针对 $\geq 1\mu\text{m}$ 颗粒)，“旋风+过滤”复合分离系统总分离效率 $\geq 99.8\%$;

(3) 过滤元件使用寿命 ≥ 12 个月，旋风分离器耐磨衬里使用寿命 ≥ 36 个月;

(4) 开发合成气带灰量预测与治理参数优化模型 1 套;

(5) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(十一) 项目名称: 炼焦工艺中焦油回收率提升研究

1. 研究内容

针对目前炼焦工艺中焦油回收率低的问题,开展相关影响因素研究,提升炼焦工艺中焦油回收率。

(1) 开展不同炼焦温度对焦油产率的影响研究;

(2) 开展甲苯、甲醇、芳香烃等在不同混合比例下,对氨水中焦油的分离效果研究,确定最佳分离溶剂配比;

(3) 氨水中焦油二次分离工艺条件研究;

(4) 开展装煤量和炉顶空间温度对焦油的产率影响研究。

2. 技术指标和成果形式

(1) 形成炼焦工艺中焦油回收率提升工艺技术方案 1 项;

(2) 煤焦油回收率提升 3% 以上。

(十二) 项目名称: 回转窑窑头余热资源化利用研究

1. 研究内容

针对目前回转窑窑头余热未资源化利用开展研究,探索废热资源化利用路径。

(1) 分析回转窑系统窑头余热的温度、流量、热焓等参数随生产工况的变化规律;

(2) 研究脱硫石膏在不同温度、湿度条件下的干燥速率、水分迁移规律、干燥平衡曲线等干燥特性;

(3) 研究设计适用于回转窑系统窑头余热烘干的工艺流程，研究构建集余热回收装置、干燥设备与回转窑系统为一体的余热烘干系统。

2. 技术指标和成果形式

(1) 高水分固废物料水分含量 $< 5\%$ ，回转窑系统窑头余热利用率达到 80% 以上；

(2) 脱硫石膏年处理量达到 4.0 万吨，气化细渣年处理量达到 3.0 万吨，“三废”利用率提高至 90% 以上。

(十三) 项目名称：气化炉煤种适配性与多煤种协同配煤优化研究

1. 研究内容

开展气化炉设计条件下的煤种适应性研究，探索多煤种配煤应用的工艺调控参数。

- (1) 研究构建气化炉适配煤种特性解析与选煤指标体系；
- (2) 开展气化炉配煤机制与多煤种协同优化研究；
- (3) 开展配煤-气化协同匹配验证与动态调整研究；
- (4) 开展选煤-配煤全流程经济性与环保性评估。

2. 技术指标和成果形式

(1) 全硫去除率 $\geq 40\%$ ，灰分 (A_a^d) 去除率 $\geq 25\%$ ，碱金属 ($Na+K$) 含量 $\leq 0.5\%$ ；

(2) 选煤工艺对目标煤种的可燃体回收率 $\geq 90\%$ ，产品煤合格率 $\geq 95\%$ ，选煤设备连续运行时间 ≥ 3000 小时，关键参数波动 $\leq \pm 0.02\text{g/cm}^3$ ；

(3) 形成气化炉配煤效果预测模型 1 套；

(4) 形成研究报告 2 份；

(5) 申报实用新型或发明专利 1 项。

五、“三废”资源化利用专项

(一) 项目名称：大宗固废减量化、资源化利用研究※

1. 研究内容

针对集团固废资源现状，开展化工产业固废消纳综合利用研究，以减少固废排放，实现固废资源化利用。

(1) 研究氯碱厂电石渣、电石厂净化灰/除尘灰、热电厂炉渣/粉煤灰/脱硫石膏等固废生产工艺，研究减量化技术及资源化利用路径；

(2) 开展固废资源化利用小试研究，探究工艺条件；

(3) 建设固废资源化利用中试装置，开展工艺条件适用性研究。

2. 技术指标和成果形式

(1) 建设 1 套固废资源化利用示范装置，形成配套工艺技术；

(2) 开发固废资源化利用新产品不少于 1 项；

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项，形成企业标准 1 项。

(二)项目名称: 电石渣砂铁高效分离及废渣综合利用技术研究

1.研究内容

为提高电石渣综合效益,围绕电石渣渣铁分离及废渣资源化综合利用技术开展研究。

- (1) 建立废砂铁渣中砂铁分离回收装置 1 套;
- (2) 开展回收废砂铁渣中各组分比例测算及物化性质研究;
- (3) 集合重力分选方式,研究重介质分选对微细粒铁的富集效果。

2.技术指标和成果形式

- (1) 分离后废砂铁渣中砂铁含量提升至 95%以上;
- (2) 研制开发电石渣砂铁分离及废渣资源化综合利用装置 1 套,年处理废砂铁渣量 ≥ 2000 吨;
- (3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(三)项目名称: 碳基固废-气化细渣脱水工艺与掺烧利用研究

1.研究内容

中泰新材料年产气化细渣 16.8 万吨,平均含水量 57%,采用物理+热力脱水的方式,将水分脱除至到 30%以内,细渣的平均热值约为 1000-2800 kcal/kg,具备资源化利用价值。

- (1) 研究“物理+热力”脱水工艺与适配的燃烧技术;
- (2) 研究不同含水率细渣在 CFB 锅炉的掺烧效果。

2.技术指标和成果形式

(1)细渣年处理气化细渣22万吨,脱水后细渣含水率 $\leq 30\%$,符合启动锅炉燃烧要求;

(2)建成气化细渣碳基固废资源化利用装置1套,形成细渣资源化利用技术方案1项,包含工艺流程图、设备参数表、操作规范等;

(3)申报实用新型或发明专利1项。

(四)项目名称:碳基固废-气化粗渣高值化利用研究

1.研究内容

中泰新材料年产气化粗渣约20万吨,现采取填埋方式处置,造成炉渣中有效成分的浪费。气化粗渣主要成分为碳、铝、硅,为提高资源利用效率并提升经济效益,根据气化粗渣组分特点开展利用研究。

(1)研究提取碳组分制备活性炭或复合肥技术;

(2)研究提取铝组分生产聚合氯化铝,作为水处理剂;

(3)研究提取硅组分生产水玻璃(硅酸钠)或白炭黑(水合二氧化硅)技术。

2.技术指标和成果形式

(1)形成气化粗渣资源化利用产品方案1项;

(2)建设示范装置,减少气化粗渣填埋量8万吨/年。

(五)项目名称:石灰/兰炭粉尘分质收集与资源化利用技术研发

1.研究内容

为破解混合粉尘分离难题，探究粉尘定向资源化利用路径。

(1) 分析石灰粉和兰炭粉成分差异，开展石灰粉在热电脱硫技术中的适用性研究；

(2) 为实现风量智能分配，开展分质收集系统设计研究；

(3) 开发粉尘输送与储存技术。

2.技术指标和成果形式

(1) 年固废产生量减少 3300 吨；

(2) 申报实用新型或发明专利 2 项。

(六) 项目名称：脱硫石膏绿色溶剂萃取提纯技术研究

1.研究内容

针对石膏中硫磺和有机物分离不彻底，硫磺纯度低的问题，开展硫磺和有机物的高效分离技术研究。

(1) 研究开发对煤焦油等有机物溶解度高、选择性强（不溶解硫磺）、低毒低挥发的绿色复合溶剂；

(2) 探究萃取温度、液固比、搅拌速率等对硫磺萃取率的影响，建立“预处理-萃取-分离-结晶”全流程的参数模型；

(3) 开展脱硫石膏杂质处理及提纯技术在工业生产中的适用性研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 研发 1 种石膏杂质高效分离复合溶剂；

(2) 硫磺产品纯度 $\geq 99.5\%$ ；

(3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(七) 项目名称: PTA 氧化残渣高值化利用技术研究

1. 研究内容

针对 PTA 装置氧化残渣系统排放的废水（或者废渣）COD 总量高、盐分高、污水处理成本高和处理难度大的痛点，进行减排技术研发与新产品开发技术研究。

(1) 开展氧化残渣单元的排放物的成分分析，并研究从氧化残渣中提纯新产品的工艺；

(2) 开展提纯的 TA、PT 酸等 PTA 装置产品与中间产品回用之后对产品质量与能物耗评估研究；

(3) 开展氧化残渣单元溴回收研究；

(4) 开展整个工艺的可行性分析。

2. 技术指标和成果形式

(1) 形成 PTA 氧化残渣减排与新产品提纯技术方案 1 项；

(2) 氧化残渣单元 COD 减排不小于 60%，从氧化残渣中提纯至少 1 种新产品；

(3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

第二部分 生态棉纺产业科研项目申报指南

一、产品开发专项

(一) 项目名称：无纺超柔干爽卫材面层用水刺布研发※

1. 研究内容

为拓展水刺布的应用领域，依托水刺布后整理与干爽纤维在线整理两条技术路线，研发一款用于无纺超柔干爽卫材面层的新型水刺布。

(1) 开展水刺布后整理技术研究，采用两种后整理方式开展试验，分别为单面涂覆后整理、浸渍后整理。将上述两种后整理方式与前期的雾化整理方式进行系统性对比分析，明确不同方式的优劣及适配场景；

(2) 开展干爽纤维在线整理技术研究，通过添加多种干爽剂开展系统性试验，从棉源纤维端赋予产品干爽性能。将经过在线干爽整理的纤维制备成水刺布，定向应用于卫材面层。

2. 技术指标和成果形式

(1) 水刺布技术指标：克重 CV 值 5%、厚度 CV 值 5%、渗入量 $\geq 1.5\text{g}$ 、回渗量 $\leq 2.5\text{g}$ 、透气率 $\geq 1200\text{mm/s}$ 、柔软度纵横向弯曲长度 $\leq 4\text{cm}$ ；

(2) 卫生巾成品指标：吸水倍率 ≥ 7 、吸收速度 $\leq 60\text{s}$ 、 $\text{pH}=4-9$ 、甲醛 $\leq 75\text{mg/kg}$ 、无可迁移荧光物质；使用舒适性：无明显不适或异物感；

(3) 开发新产品 1 项;

(4) 申请发明或实用新型专利 1-2 项。

(二) 项目名称: 单唛差异化涡流纯涤纶纱开发※

1. 研究内容

为解决涤纶纤维原料回潮、静电、抱合力等特殊物理技术性能指标与纺纱清、梳工序工艺、技术适配可纺性技术问题。

(1) 开展不同涤纶短纤原料研究技术特性(微观内外结构、形态、控制疵点、比电阻、含油)的适纺性研究,达到可纺性好的回潮、含油指标参数值;

(2) 研究涤纶纤维品质指标适纺条件下的温湿度、专件技术匹配,达到清、梳适纺性、成纱质量好的目标;

(3) 研究涤纶纤维在并条工序混合效果均匀的工艺技术,达到最优混纺纱技术效果。

2. 技术指标和成果形式

(1) 涡流纺涤纶纱产品纱疵: MVST30s 纱乌斯特棉结(+200%)目标 ≤ 4 粒/千米;

(2) 申请实用新型专利 1 件。

(三) 项目名称: 高附加值棉浆粕开发与示范

1. 研究内容

开展棉浆粕品质升级与降本增效研究,突破制约其高端化的工艺技术瓶颈,达到拓宽应用领域、显著提升产品市场竞争力的目标。

- (1) 开展醋酸纤维用棉浆粕的工艺技术及评价方法研究;
- (2) 开展废旧棉纺织品制浆工艺技术及评价方法研究。

2.技术指标和成果形式

- (1) 形成醋酸纤维用棉浆粕质量检测与控制技术体系 1 套;
- (2) 形成废旧棉浆粕质量检测与控制技术体系 1 套;
- (3) 优化技术体系,实现制浆过程化学品用量减少 5%-10%, COD 排放量减少 40%以上;
- (4) 醋酸纤维用棉浆粕灰分 $\leq 0.03\%$, 亮度 $\geq 90\%$, 水分 $7.5\pm 1.5\%$;
- (5) 申请专利 1-2 项。

(四) 项目名称: 涡流纺(锦/粘、涤/粘)混纺纱开发

1.研究内容

攻关涡流纺混纺纱的棉结与十万米纱疵超标问题,保障核心质量指标达标。

- (1) 研究锦纶原料技术特点,开发其适配的清梳工艺,突破锦纶可纺性技术瓶颈;
- (2) 开展混棉预处理技术研究,提升混合均匀度,增强可纺性能。

2.主要技术指标和成果形式

- (1) 锦/涤/粘混纺纱线(30支—45支)十万米纱疵 ≤ 35 粒。
- (2) 申请实用新型专利 1 件。

(五) 项目名称: 气流纺(涤/棉、涤/粘)混纺纱开发

1.研究内容

研究不同短纤原料差异化物理技术性能、规格混配技术优化及生产技术的改进问题，达到混纺纱优质技术指标。

1.开展不同纤维原料回潮、静电、抱合力等特殊物理技术性能指标，与纺纱清、梳工序工艺、技术配置要点；

2.开展纤维品质指标适纺条件下的温湿度匹配；达到清梳开车正常；

3.开展涤/棉/粘纤维达到并条工序混合效果均匀的工艺技术。

2.技术指标和成果形式

(1)气流混纺纱单纱断裂强度 $\geq 11\text{cN/tex}$ ；千米棉结(+200%) ≤ 600 个/km；

(2)申请实用新型专利 1 件。

(六)项目名称：无纺脱毛水刺布研发

1.研究内容

针对“水刺无纺布硬挺”核心难点，通过优化纤维配比（柔性纤维+低硬挺支撑纤维）、创新水刺工艺（梯度压力+分区加固）及后整理技术（低温柔化），解决国产产品硬挺、刺痛的问题，形成自主规模化生产能力。

开发克重 $40\text{-}90\text{g/m}^2$ 的水刺无纺布脱毛布产品。

2.技术指标和成果形式

(1)硬挺度与柔软度：纵横向硬挺度 $2.0\text{-}3.0\text{cN}$ ，纵横向弯

曲长度 $\leq 3.8\text{cm}$ ；脱毛性能：毛发抓取率 $\geq 90\%$ ，毛发残留率 $\leq 5\%$ ；物理性能：纵横向断裂强力 $\geq 15\text{N}$ ，纵向伸长率 $\geq 8\%$ ，干湿态强度保持率 $\geq 85\%$ ；

(2) pH=4.5-8.0，无异味率不低于 90%；

(3) 开发水刺无纺布脱毛布新产品 2 项（大众款、敏感肌款）；

(4) 行成《水刺无纺布脱毛布企业标准》1 项。

(七) 项目名称：无纺吸色水刺布研发

1. 研究内容

为解决现有产品吸附效率低、耐洗涤性差的问题，拓展家庭洗涤、工业面料染色后处理等应用场景，开发无纺吸色水刺布产品。

(1) 以水刺无纺布为基材，通过优化纤维配比（如粘胶、棉、改性聚酯纤维）、改进纤维改性工艺（如阳离子改性、纳米涂层）及水刺生产参数，开发不同克重（ $30-80\text{g/m}^2$ ）、不同结构（单层、多层复合）的水刺无纺布吸色布产品。

2. 技术指标和成果形式

(1) 染料吸附率：对活性染料、直接染料吸附率 $\geq 90\%$ ，对分散染料吸附率 $\geq 75\%$ ；物理性能：纵横向断裂强力 $\geq 15\text{N}$ ，纵向伸长率 $\geq 8\%$ ，柔软度纵横向弯曲长度 $\leq 4.0\text{cm}$ ；安全性：pH=4.5-8.0，无异味率不低于 90%；

(2) 开发水刺无纺布吸色布新产品 1 项；

- (3) 制定《水刺无纺布吸色布企业标准》1 项；
- (4) 形成水刺无纺布吸色布规模化生产工艺 1 套。

二、提质增效专项

(一) 项目名称: 粘胶纤维质量控制指标体系影响因素研究

※

1. 研究内容

结合国标、行标等标准，诊断公司所属粘胶纤维生产企业质量问题，筛选核心控制指标，按不同应用场景明确优先级。

- (1) 分析生产工艺与指标的关联机制，识别关键控制点；
- (2) 规范检测流程、提升效率与精度；
- (3) 制定产品质量分级标准；
- (4) 搭建“原料-工序-成品”全链条追溯体系，解决内部粘胶纤维质量不稳定、检测不统一等问题。

2. 技术指标和成果形式

- (1) 形成内部工艺控制与产品质量标准 1 份；
- (2) 形成《粘胶纤维质量指标体系研究报告》1 份；
- (3) 发表论文 1 篇。

(二) 项目名称: 粘胶纤维质量提升研究※

1. 研究内容

为了系统性解决长期困扰粘胶纤维行业的质量痛点，提升产品核心竞争力。

- (1) 通过优化工艺参数与精准控制，开展黄棉产生因素分

析；

(2) 通过技术升级和过程精准控制，减少响应滞后、误差大、一致性差等固有缺陷，实现从“经验驱动”到“数据驱动”的现代化生产转型；

(3) 通过优化脱硫、漂白等工序的工艺，减少化学品和能源的过度消耗。

2.技术指标和成果形式

(1) 低浓度浴液监测准确率 $\geq 90\%$ ；

(2) 黄棉客诉率较历史数据降低 50%以上；

(3) 阐明并量化至少 2 种主要导致黄棉的形成路径，形成 1 套基于大数据的关键工艺参数。

(三) 项目名称：粘胶纤维副产物元明粉提效技术攻关

1.研究内容

通过优化提硝增稠、强化真空过滤、稳定物料输送及提升管道耐腐蚀耐磨性能等关键技术，实现元明粉生产在纯度、收率、运行稳定性和设备寿命上的综合效能提升。

(1) 开展元明粉浆料深度浓缩与高效分离研究，突破一步提硝增稠器出料的优化调质技术与真空带式过滤机的强化分离技术，达到显著提升元明粉产品纯度与收率的目标；

(2) 开展从增稠器至过滤机的物料输送稳定性研究，突破料量波动的精准检测与调控技术，达到实现浆料稳定、连续输送，保障生产流程平稳运行的目标；

(3) 开展高腐蚀、高磨损浆料环境下关键管道材质与防护技术研究，突破管道腐蚀与磨损机制分析及新型耐材筛选应用技术，达到有效减少堵塞与破损、降低维护成本、延长设备寿命的目标。

2.技术指标和成果形式

(1) 将真空带式过滤机的进料固液比在现有基础上提升10%;

(2) 实现单元硫酸消耗量在2025年基准上降低5kg/t;

(3) 使增稠器下料系统故障率较2025年水平下降50%。

(四)项目名称: 粘胶纤维绒毛水与电石渣资源化协同制备低含水石膏技术研究

1.研究内容

通过协同预处理、深度脱水与流程集成等关键技术，实现以绒毛水和电石渣为原料高纯度、低含水率石膏产品的制备，并达成污泥减量与废水零排放的资源化目标。

(1) 开展绒毛水与电石渣的协同预处理与反应结晶研究，突破基于芬达贝克过滤的纤维回收、杂质去除以及以 α -半水石膏为晶种的二水硫酸钙定向结晶技术，达到从源头获得高纯度石膏产物、减少无定形石膏生成的目标;

(2) 开展低含水率石膏产品的深度脱水工艺研究，突破真空抽滤、沸水洗涤与有机醇溶剂脱水相结合的优化技术，达到将最终石膏产品含水率稳定控制在15%以下的目标;

(3) 开展“反应-脱水-应用”一体化流程集成研究，突破全流程物料与能量平衡控制技术，达到实现系统内污泥减量超过50%、无废水外排的资源化与零排放目标。

2.技术指标和成果形式

(1) 控制石膏产品含水率 $\leq 15\%$ ，石膏纯度 $\geq 80\%$;

(2) 形成粘胶纤维绒毛水+电石渣协同制备低含水石膏技术指标体系 1 套。

(五)项目名称: 粘胶纤维生产全过程节能降耗关键技术研究与应用

1.研究内容

为了实现全厂能源高效匹配、显著降低能耗并为行业绿色转型提供示范的目标，开展粘胶纤维生产全过程节能降耗研究，突破从设备变频、余热回收到蒸汽梯级利用及系统集成的关键技术。

(1) 对结晶机真空系统及风力输送固体物料的装备进行研究，以降低能源消耗为出发点，对工艺、材料、装置设备进行改进突破现有的技术难点，将蒸汽喷射泵抽真空用撬装的罗茨真空泵机组进行替代，由电能消耗替代掉蒸汽消耗，脱泡真空系统对装置设备进行替代，验证运行并进行效果评价，利用大气替代蒸汽消耗，达到节能降耗的目标。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成粘胶纤维绿色生产过程中水、电、蒸汽能耗的资

源化循环利用技术标准 1 套；

(2) 设计合理能实现现有装置的稳定运行，确保节能效果和环保要求；

(3) 申请专利 1-2 项；

(4) 完成技术经济性评估，形成可申报节能减排类专项资金的成熟方案 1 套；

(5) 形成结晶机真空系统及脱泡真空系统节能研发及应用报告。

三、共性技术专项

(一) 项目名称：元明粉资源化利用技术研究※

1. 研究内容

为了解决元明粉长期堆放问题，并实现其资源化利用，开展元明粉制纯碱技术与粘胶纤维副产元明粉的工艺适配性研究。

(1) 研究元明粉制纯碱技术的成熟度及最新发展进展；

(2) 探究电厂烟道气捕集制碳铵与纯碱技术的耦合可行性；

(3) 开展相关产品的市场调研与分析。

2. 技术指标和成果形式

(1) 形成元明粉制纯碱技术及市场研究报告 1 份；

(2) 形成可行性研究报告 1 份。

(二) 项目名称：粘胶纤维高盐废水深度处理与多源固废高值化利用技术研究

1. 研究内容

通过对工业废水、废盐与废渣的资源化处理与高值利用技术开发，实现工业三废的绿色循环与减排降耗。

(1) 针对粘胶纤维生产中的高盐、高 COD 废水，开展绿色高效脱盐与资源化处理技术研究，突破高效脱盐与盐分提取技术，达到显著降低外排废水含盐量、提升盐分回收效率的目标；

(2) 对副产硫酸钠废盐，开展电解转化与高值化利用研究，突破废盐电解制备酸碱、硫化碱等关键技术，达到大幅减少废盐堆积、实现循环回用并降低生产成本的目标；

(3) 面向粉煤灰、电石渣等工业废渣，开展碱溶法提取氧化铝的工艺研究，突破废渣中有效组分高效分离技术，达到为企业未来资源化利用做好技术储备的目标。

2. 技术指标和成果形式

(1) 实现废水中 COD 与盐分的综合去除率不低于 50%，形成一套技术可行、经济合理的绿色处理方案，攻克高盐高 COD 废水处理的技术瓶颈；

(2) 开展工业废渣提取氧化铝的技术研究，成功验证氧化铝提取工艺，形成报告 1 份；

(3) 开展电解转化与高值化利用研究，突破废盐电解制备酸碱、硫化碱等关键技术，形成技术报告 1 份。

第三部分 新能源产业科研项目申报指南

一、新能源与产业耦合专项

(一) 项目名称：火电机组深度热电解耦技术研发※

1. 研究内容

为解决阜康化工园区 25 万 KW 光伏项目接入存在的弃光率高、火电机组“以热定电”固有发电模式灵活性不足等问题，开展熔盐储热与电极式锅炉协同技术、多时间尺度协调控制与优化调度策略研究，实现园区火电机组灵活调节与稳定供热，达到深度热电解耦，提升绿电消纳。主要研究内容如下：

(1) 研究熔盐储热系统与自备火电机组的集成技术，包括熔盐储罐布局、换热流程设计及与机组热力系统的耦合方式，明确储热系统容量与机组调峰需求的匹配关系。

(2) 开发电极式电锅炉与火电循环水系统、供热系统的协同控制技术，建立电锅炉启停及功率调节与机组负荷变化的联动模型，提升热电解耦响应速度。

(3) 开展机组全工况运行仿真试验研究，优化机组在不同负荷区间（尤其是深度调峰工况）的控制策略，验证调峰深度达到 60% 额定容量的可行性，形成成套技术规范。

2. 技术指标和成果形式

(1) 储热容量与机组调峰需求匹配度 $\geq 95\%$ ；换热流程热损失率 $\leq 3\%$ ，电锅炉协同控制响应时间 ≤ 3 分钟，电锅炉功率调节

范围覆盖 20%-100%额定功率，机组调峰深度达到 60%额定容量（即最低稳定出力降至 40%额定容量），在该工况下可连续稳定运行 ≥ 72 小时；机组在深度调峰工况下的发电煤耗降低 $\geq 5\text{g/kWh}$ ；弃光率降低 20%；

（2）编制《熔盐储热-自备火电机组深度集成技术方案》1 份、《电极式电锅炉协同控制软件》1 套、《电锅炉-火电多系统协同控制技术指南》1 份、《火电机组深度热电解耦改造技术规范》1 份；

（3）申请发明专利 3 项，发表论文 2 篇。

（二）项目名称：风光火储氢醇多能源协同规划模型研究※

1.研究内容

针对化工园区面临的碳排放强度高、绿色电力消纳和能源系统协同不足等问题，开展风光火储氢醇多能源协同研究，构建以全系统经济性最优为目标的能力配置与调度模型，开发多能源协同优化算法，支撑高比例绿电接入的系统规划设计。主要研究内容如下：

（1）开展不同能源的出力特性、投资成本、运行损耗及环境效益研究，构建涵盖风能、太阳能、火电、储能、氢能、甲醇等多种能源形式的技术经济参数数据库；

（2）开展以绿电消纳比例、碳排放限额、电网接入约束等为边界条件的多能源容量优化配置模型研究，建立全系统生命周期经济性最优的目标函数；

(3) 研究风光出力波动性、储能充放电特性及化工负荷用能需求，开发多时间尺度（日内、日前、中长期）协同调度算法，形成动态调度策略。

2.技术指标和成果形式

(1) 建立涵盖风能、太阳能、火电、储能、氢能、甲醇的多能源技术经济参数数据库 1 套，参数种类 ≥ 50 项（含出力特性、投资成本等核心维度），数据准确率 $\geq 98\%$ ，支持实时更新与多维度查询；

(2) 建立多能源容量优化配置软件模型 1 套，在全系统生命周期内（ ≥ 20 年）的经济性最优解计算速度 ≤ 2 小时/次；在绿电消纳比例 $\geq 50\%$ 、碳排放限额满足园区减碳目标的约束下，模型规划方案的系统度电成本较传统方案降低 $\geq 8\%$ ；

(3) 建立多时间尺度协同调度算法及调度策略 1 套，覆盖日内（15分钟级）、日前（1小时级）、中长期（日级）调度场景；日内调度对风光出力波动的平抑率 $\geq 90\%$ ，日前调度方案与实际运行偏差 $\leq 10\%$ ，中长期调度可支撑 ≥ 1 年的园区能源规划决策；

(4) 编制《园区风光火储氢醇多能源协同规划可行性研究报告》1份，含技术经济分析、方案比选及实施建议，支撑园区能源系统规划决策；

(5) 软件著作权 1 项，发表论文 3 篇。

(三) 项目名称：矿山“车-路-桩-网-云”离网协同多目标规

划技术研发※

1.研究内容

针对矿山风光资源与重卡负荷错配、共享设施投资重复等问题，开展“风光出力-矿山负荷-重卡用能”时序匹配研究，研发一体化集成规划平台，实现“风光储-桩-车”最优容量配比。主要研究内容如下：

（1）构建“风光出力-矿山负荷-重卡用能”时序匹配模型，融合矿山生产负荷数据及历史气象数据，量化风光资源时序互补规律与重卡动态负荷特性，识别协同窗口期，精准匹配绿电出力与矿山用能需求；

（2）研发多目标优化算法，构建兼顾全生命周期成本与系统性能的多目标优化模型，优化“风光储-桩-车”最优容量配比策略；

（3）开发矿山专用“车-路-桩-网-云”协同规划软件，集成微电网拓扑设计、设备选型、收益测算功能，实现从资源评估到方案输出的一体化流程。

2.技术指标和成果形式

（1）风光出力预测准确率 $\geq 90\%$ ，重卡负荷预测准确率 $\geq 85\%$ ，绿电与用能需求协同窗口期识别误差 $\leq 5\%$ ；离网供电可靠性 $\geq 99.5\%$ 、绿电消纳占比 $\geq 85\%$ ；

（2）场景规划方案生成时间 ≤ 4 小时，设备选型匹配度 $\geq 95\%$ ，收益测算误差 $\leq 3\%$ ；

(3) 形成《中泰黑山煤矿、托克逊盐化等核心矿山的“风光储-桩-车”最优规划方案》1套、《矿山“车-路-桩-网-云”时序匹配技术指南》1份、《多目标协同优化算法研究报告》1份；

(4) 软件著作权1项，发表论文2篇。

(四) 项目名称：陶瓷绝缘铝导线干式变压器设计研发※

1. 研究内容

传统干式变压器多采用铜导线，近年来铜价波动剧烈且全球铜资源紧缺，导致设备采购成本居高不下。铝导线储量丰富、价格仅为铜的1/3左右，本项目通过陶瓷绝缘与铝导线的适配设计，可使单台变压器成本降低20%-30%，精准契合中小企业、大规模基建项目的降本需求。主要研究内容如下：

(1) 解决陶瓷绝缘层与铝导线的兼容性难题，优化陶瓷绝缘的包覆工艺，避免两者结合处出现绝缘损坏和开裂问题；

(2) 针对铝导线载流量偏小的问题，通过绕组结构优化设计，增强变压器散热效果，较传统铝导线变压器进一步提高过载、抗短路能力；

(3) 完善生产工艺体系，研发铝导线变压器精准成型工艺，形成标准化生产流程，解决陶瓷绝缘变压器难以量产的行业痛点。

2. 技术指标和成果形式

(1) 额定容量：800kVA、1250kVA，适配铝导线干式变压器供电场景；

(2) 提高短路承受能力与供电稳定性，避免短路时设备损坏，适配配电网短路保护系统；

(3) 能耗及噪声水平满足 GB/T 20052-2024 能效标准要求；

(4) 申请专利 2 项，完成 2 台（套）不同规格样机研制，通过新产品鉴定。

(五) 项目名称: 风光储氢一体化适配型整流变压器产业化研发

1. 研究内容

解决风光能源波动性、储能系统协同性与制氢电解槽稳定性之间的适配难题，同时实现技术成果向规模化量产转化本项目的整流变压器将作为核心设备为其提供技术支撑，形成“研发-应用-产业化”的良性循环。主要研究内容如下：

(1) 风光储氢场景针对性参数优化设计和定制化匹配，结合不同功率等级电解槽的大电流需求，优化绕组结构、漏抗参数，针对风电、光伏输出电压/电流波动大的特点，设计研发符合风光储氢场景的整流变压器设计方案；

(2) 抗波动负载的核心部件与材料选型及性能提升，研发耐冲击的绕组与绝缘系统，提升绝缘结构对负载骤升骤降的耐受度，优化铁芯与导电部件，降低空载损耗；

(3) 多场景测试验证与示范应用研究，测试整流变压器的输出稳定性、抗冲击能力、损耗等核心指标，完成短路试验、温升试验、耐久性试验，跟踪设备在实际场景下的运行数据，收集

电解槽协同运行反馈，形成技术迭代优化方案。

2.技术指标和成果形式

(1) 开发 24 脉波绕组结构整流变压器，将电压波动范围控制在 $\pm 5\%$ 以内，保障电解槽稳定运行；

(2) 通过低损耗铁芯叠装、高导电率绕组等设计，将整流效率提升至 98%以上，降低度电制氢成本；

(3) 能耗水平达到《工业用变压器能效分级及评定方法》能效标准；

(4) 申请专利 2 项，实现制氢整流变压器产品的自主设计及生产制造能力。

二、新型电力专项

(一)项目名称: 园区电网与主电网互动及并网点优化技术研究※

1.研究内容

为响应《完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》(发改价格〔2025〕1192 号文)政策，破解高比例绿电接入稳定性难题，减少容量电费支出，开展园区电网与主电网互动及并网点优化技术研究，实现园区与主电网的协同调控，既能降本增效，又能适配电力市场的购售电结算规则。主要研究内容如下：

(1) 开展高比例绿电接入下园区电网的潮流分布、电压稳定性及暂态特性研究，识别与主电网互动的关键影响因素(如新能源波动、负荷变化)。

(2) 开展园区电网调度模式研究，设计基于信息交互的日前计划制定、实时功率调整机制，实现园区负荷对主电网的“友好型”响应。

(3) 开展并网点选址与接入容量申报优化研究，结合主电网网架结构与园区能源流向，确定最优并网点数量、位置及接入容量，提出并网点保护与控制方案。

2.技术指标和成果形式

(1) 完成园区电网潮流分布、电压稳定性及暂态特性的量化分析，识别 ≥ 8 项关键影响因素(含新能源波动、负荷变化等)，形成的分析模型对电压波动的计算误差 $\leq 3\%$ ，暂态稳定极限判断准确率 $\geq 95\%$;

(2) 建立多网耦合仿真模型 1 套，日前计划与实际运行的功率偏差 $\leq 8\%$ ，实时功率调整响应时间 ≤ 2 分钟，园区负荷对主电网调峰指令的响应达标率 $\geq 90\%$;

(3) 形成并网点保护与控制方案 1 套，绿电就近消纳比例提升 $\geq 10\%$ ，并网点接入容量与主电网接纳能力匹配度 $\geq 95\%$;

(4) 软件著作权 1 项，发表论文 2 篇。

(二)项目名称: 虚拟电厂多资源协同控制策略研究

1.研究内容

针对集团自备火电(灵活性改造)、新能源微电网、分布式光伏、电化学/氢基储能及园区可控负荷、矿山柔性负荷等资源协同利用效率低等问题，开展虚拟电厂多资源协同控制策略研

究，分类梳理多类型能源资源特性清单、构建数据采集体系、研发数学模型，实现异构资源标准化聚合。主要研究内容如下：

（1）构建多类型能源资源特性解析与数据采集体系，通过分类梳理特性清单、构建“设备-场站-生产单元”三级数据采集体系，整合多源运行与环境数据；

（2）研发单资源主体的响应特性（量化调节速度/范围等）、成本特性（全生命周期三维度成本）、碳排放特性（按资源类型关联排放因子）数学模型；

（3）研发异构能源资源标准化聚合算法，梳理与量化聚合约束条件，设计与优化多目标聚合算法；

（4）制定“柔性负荷包”“虚拟机组”标准化技术规范与交易参数，编制标准化技术规范，构建交易参数体系；

（5）验证与优化模型与算法，搭建仿真验证平台，测试模型与算法性能。

2.技术指标和成果形式

（1）数据采集频率 ≥ 1 分钟/次，数据完整率 $\geq 99.5\%$ ，场站/单元级运行数据采集频率 ≥ 1 小时/次，与实际值偏差 $\leq 3\%$ ；

（2）同类资源预聚合耗时 ≤ 30 分钟/批次，异构资源协同聚合计算耗时 ≤ 1 小时/次，聚合后“虚拟机组”总调节能力利用率 $\geq 92\%$ ，“柔性负荷包”响应成功率 $\geq 95\%$ ；

（3）形成《“柔性负荷包”技术规范》《“虚拟机组”技术规范》各1项；

(4) 软件著作权 1 项，发表论文 2 篇。

(三) 项目名称: 极端环境下光伏-储能-氢耦合智能梯级备用电源系统技术适配性研究

1. 研究内容

针对托克逊百里风区极端环境（高风速/极热）下，风电机组在运行中面临应急停机、电源稳定性不足，且传统柴发应急电源系统存在投资运维成本高、可靠性低、安全隐患大等问题，开展光伏-储能-氢耦合备用电源系统技术研究，实现传统备用电源的替代。主要研究内容如下：

(1) 开展极端环境对分布式光伏板、磷酸铁锂储能电池、PEM/ALK 电解槽等系统核心部件的影响机理与耐受特性研究；

(2) 基于分单元集中供电模式，设计“光伏-储能-氢”多能互补的冗余供电拓扑，明确储能系统应急功率冗余系数；构建氢能模块与储能系统的联动备用逻辑，确保储能电量不足时氢能发电的快速补能响应；

(3) 建立基于多源数据（风速、温度、设备状态）的故障预警模型，研究不同失电场景（短时断电、长时间断电）下的梯级能量调度方案，优化 EMS 毫秒级切换控制策略，攻克主电中断时储能系统与风机应急负载的无缝协同启动技术。

2. 技术指标和成果形式

(1) 光伏板在风速 80m/s 时结构完好率 $\geq 99\%$ ，储能电池在 50°C 环境下放电倍率 $\geq 1C$ ，容量保持率 $\geq 80\%$ ；PEM/ALK 电解槽

在高风速振动环境下电解效率波动 $\leq 3\%$;

(4) 形成《极端环境光储氢系统可靠性优化设计仿真模型》1套;

(5) 发表论文2篇。

三、矿山开采专项

(一) 项目名称: 井工煤矿转露天开采技术研究※

1. 研究内容

针对西沟煤焦井工矿“综合灾害突出(如煤层氧化自燃、地表塌陷及采空区漏风)+急倾斜厚煤层机械化开采难”等痛点,开展井工煤矿转露天开采技术和经济性研究,提高资源回收率和经济效益。主要研究内容如下:

(1) 针对西沟煤焦特有的急倾斜厚煤层,开展急倾斜厚煤层露天开采关键工艺与机械化装备适配性研究,实现煤层高效采剥;

(2) 针对西沟煤焦特有的急倾斜厚煤层,开展边坡稳定性模拟研究,研究边坡岩体力学参数、监测预警系统以及控制技术,构建边坡稳定性数值模型,有效降低开采过程中的安全风险;

(3) 开展西沟煤焦井工转露天开采的经济性研究,重点分析西沟煤焦矿的地质条件(如急倾斜厚煤层赋存状况)、资源储量、剥采比等关键参数,评估转型的经济可行性。

2. 技术指标和成果形式

(1) 煤炭资源回收率由 40%提高至 87%以上，工作面机械化程度 $\geq 95\%$ ，边坡位移预警阈值 ≤ 5 厘米；

(2) 构建灾害严重的井工煤矿转露天开采技术体系 1 套，构建三维地质-开采模型 1 套，实现数据融合与可视化；

(3) 形成由原有 45 万吨/年的井工煤矿达到 200 万吨/年规模的露天煤矿开采方案 1 项；

(4) 申请专利 1-2 项，研究报告 1 篇。

(二) 项目名称：盐矿深部资源开采技术研究※

1. 研究内容

针对托克逊盐化深部盐矿资源未充分利用且存在开采技术难题，开展深部盐矿地质构造、高效开采智能化设备及工艺技术研究，提高回采率。主要研究内容如下：

(1) 开展深部盐层地质构造精准勘探与三维可视化建模研究，采用高精度地震勘探、钻探验证与地球物理测井等技术手段，精准探明深部盐层的埋深、厚度等地质构造条件；构建盐层赋存状况的三维地质模型，为开采方案设计提供精确的数据支撑；

(2) 开展适应深部盐矿环境的采矿工艺技术研究，研究适用于深部盐矿的采矿工艺技术，提高资源回采率；

(3) 开展深部高效开采智能化设备适配性研究，针对深部开采环境，对关键设备进行适应性研发，提升生产效率和安全性。

2. 技术指标和成果形式：

(1) 通过对现有采、洗设备更新改造，实现对深部资源的

开采，使在现有的回采率基础上提高 30%；

(2) 形成《盐矿开采工艺技术方案》1 套；

(3) 申请专利 1 项。

(三) 项目名称：矿井主通风机不停风倒机技术研究

1. 研究内容

针对井工煤矿主通风机倒机作业存在井下无风引发瓦斯超限风险、备用风机冷启动失败可能导致全矿停风、传统倒机耗时长（5-10 分钟）影响生产效率 3 大痛点，开展主通风机不停风倒机技术研究，通过“热备用+自动切换”新型倒机方式，实现整个倒机过程自动化、流程化，提升通风系统可靠性。主要研究内容如下：

(1) 开展双风门快速切换结构与气流精准控制技术研究，研究双风门联动机制、风门快速驱动技术，确保在切换瞬间矿井总回风道内风流方向和压力的波动极小，避免对井下通风网络造成冲击。

(2) 开展多源信息融合的智能控制与协同切换系统研发，开发一套以 PLC 和工业计算机为核心的智能控制系统。集成并实时处理来自两台风机的振动、温度、风压、风量、电机工况等多源数据，构建精确的切换逻辑模型。

(3) 开展面向倒机可靠性的风机全息化健康评估与故障自愈机制研究，开发多维度风机健康评估模型，研究关键部件的容错控制与故障自愈策略。

2.技术指标和成果形式:

(1) 倒机切换全过程时间 ≤ 40 秒, 备用风机启动成功率100%; 在切换过程中, 矿井总回风道风压波动范围 $\leq \pm 5\%$, 井下关键工作面风速瞬时波动 $\leq \pm 10\%$, 确保无风时间在仪表检测上为零; 系统响应延迟 ≤ 100 毫秒; 控制指令执行成功率 $\geq 99.9\%$; 风机核心部件故障预警准确率 $\geq 90\%$;

(2) 形成《矿井主通风机不停风倒机智能控制系统》1套、《多维度风机健康评估模型》1套;

(3) 申请专利1项。

(四) 项目名称: 石灰岩矿间隔式装药爆破技术研究

1.研究内容

针对传统石灰岩矿连续耦合式装药爆破技术造成爆破块度不均匀、钻孔中部以下矿石粉末率高、上部矿石大块率高难题, 开展间隔式装药技术研究, 优化爆破过程中能量分布, 提高炸药能量利用率, 减少单孔装药量、大块率和二次破碎, 降低二次破碎成本。主要研究内容如下:

(1) 开展石灰岩矿岩体特性与炸药能量释放匹配关系研究, 系统分析矿区石灰岩的力学性能、节理裂隙发育程度和波阻抗等特性, 研究炸药类型、爆速与岩石波阻抗的匹配关系, 为间隔装药结构设计提供理论依据, 确保炸药能量能够高效破碎岩石。

(2) 开展间隔式装药结构优化与参数精准设计研究, 通过理论计算和数值模拟, 确定最优的空气间隔或惰性材料间隔在炮

孔中的位置及长度，以调整炮孔内的压力分布和作用时间。

(3) 开展新型间隔装置与现场配套工艺开发，开发与之配套的规范化装药工艺和操作流程，确保间隔位置准确、装药过程安全高效，并能适应不同的孔深和孔径条件。

2.技术指标和成果形式:

(1) 石灰岩矿爆破单孔装药量下降约 5%，4cm 以下石灰石小料副产 $\leq 43\%$ ，石灰岩大块率下降约 2%，二次破碎机械使用率降低约 10%；

(2) 形成适用于石灰岩矿的间隔装药装置（实物）及配套工艺操作规范 1 套；

(3) 申请专利 1 项。

第四部分 新材料产业科研项目申报指南

（一）项目名称：PVC 基高发泡树脂材料研发※

1.研究内容

为提升 PVC 附加值，拓展其在风电叶片芯材领域的应用，开展 PVC 基高发泡树脂材料研发。

- （1）研究开发 PVC 基风电芯材专用配方；
- （2）开展超临界 CO₂ 发泡工艺技术研究；
- （3）开展材料性能评价。

2.技术指标和成果形式

（1）形成 1 种利用超临界 CO₂ 发泡工艺生产 PVC 发泡料的配方技术；

（2）PVC 发泡材料发泡倍率可控制在 10-20 倍，泡孔尺寸均一性 CV<15%，表观密度、压缩强度等关键性能达行业标准；

（3）申报实用新型或发明专利 1-2 项，形成企业标准 1-2 项。

（二）项目名称：乙炔下游高附加值产品开发※

1.研究内容

为拓宽集团电石产业链，探索乙炔向下游精细化、高附加值化新型产品延伸，研究开发乙炔制备丁二酸、丙烯酸、高吸水树脂、EVA、聚乙烯醇（PVA）等化工产品新型技术路线。

- （1）开展乙炔下游产品技术及市场可行性研究；

(2) 针对开发产品，设计试验路线，通过自主或联合开发模式，搭建小试、中试实验平台，开展技术研发。

2.技术指标和成果形式

- (1) 形成乙炔下游产品市场及技术研究报告 1 份；
- (2) 开发乙炔下游产品试验装置 1 套，打通试验流程；
- (3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(三)项目名称: 纳米材料原位聚合改性聚苯硫醚树脂研发

※

1.研究内容

在分子量精准控制且分子量分布窄化的聚苯硫醚（PPS）树脂基体上，引入纳米材料，通过原位聚合改性技术，从根本上解决传统物理共混改性中普遍存在的界面结合力弱、纳米片层团聚分散不均等技术痛点，实现改性树脂导热性能与导电性能的协同跃升，最终构建面向固态电池关键部件的高性能树脂复合材料。

(1) 研究纳米材料原位聚合改性聚苯硫醚树脂的纳米复合技术；

(2) 通过小试实验，开发纳米原位聚合改性树脂配方；

(3) 完成产品性能测试和下游企业在固态电池的应用评价。

2.技术指标和成果形式

(1) 研发一种电阻 $10^{1-4}\Omega$ 、热导率 $0.6\text{W/m}\cdot\text{k}$ 的纳米材料改性聚苯硫醚树脂；

(2) 形成纳米材料原位聚合改性聚苯硫醚树脂生产技术 1 项，并制备满足市场推广应用条件的样品 1 吨；

(3) 申请发明专利 1 项。

(四) 项目名称：聚苯硫醚关键技术研发※

1. 研究内容

为突破聚苯硫醚树脂工业化生产的核心技术壁垒，聚焦配方体系创新与催化剂效能优化两大关键方向，开展聚合工艺参数精准调控研究。通过开发适配不同催化剂的回收工艺与聚合工艺，攻克催化剂循环利用率低、溶剂回收效率不足及树脂中微量有机物深度脱除等行业共性难题，最终实现聚苯硫醚树脂的产品质量提升与生产成本的经济性优化。

(1) 开展聚苯硫醚催化剂回收率提升研究；

(2) 开展聚苯硫醚溶剂回收率提升研究；

(3) 开展聚苯硫醚结晶规律研究；

(4) 开展聚苯硫醚树脂质量提升和生产成本降低情况对比分析。

2. 技术指标和成果形式

(1) 提高聚苯硫醚催化剂及溶剂回收率，形成一套聚苯硫醚装置生产配方体系（熔指 300、产率 $\geq 80\%$ ，产量 ≥ 200 吨/月）；

(2) 形成聚苯硫醚树脂生产工艺包 1 项；

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项，企业标准 1 项。

(五) 项目名称：芦竹原料绿色制浆技术研究※

1.研究内容

为解决粘胶纤维原料运输距离长、成本高的问题，基于现有芦竹种植基础，研究芦竹作为粘胶纤维原料的可行性。

(1) 开展芦竹原料的适应性预处理与备料工艺研究，突破中等干度下的高效脱水、长期贮存稳定性及深度除杂技术，达到为后续制浆提供合格、稳定原料的目标；

(2) 开展水解与碱蒸煮适应性工艺研究，突破复合式蒸煮与物料高效循环分离技术，达到改善浆料反应性能、提升蒸煮效率与质量的目标；

(3) 突破多段漂白流程设计与过程控制技术，达到显著提升溶解浆纯度和白度的目标；

(4) 开展制浆技术中试应用研究，突破非木基纤维产业化应用关键技术，达到推动芦竹基材料高值化利用、拓宽纤维原料来源的目标。

2.技术指标和成果形式

(1) 原料除杂率 $\geq 90\%$ ；

(2) 单锅蒸煮效率周期 ≤ 11.4 小时，粗浆得率 $\geq 50\%$ ；

(3) 提供符合粘胶企业应用标准的溶解浆样品（ α -纤维素 $\geq 90\%$ ，灰分 $\leq 0.3\%$ ，白度 $\geq 80\%$ （ISO标准））；

(4) 开发定制化新装备或新工艺 1 项；

(5) 申请专利 3 项。

(六) 项目名称：化工设备表面防粘附涂层应用的研究

1.研究内容

围绕超疏液涂层材料设计、结构稳定性调控与工业适配性三大方向开展研究，解决烧碱设备粘附与PVC聚合粘釜难题。

- (1) 酚醛树脂基超疏液涂层的可控制备与结构优化；
- (2) 烧碱环境涂层抗粘附性能测试与优化；
- (3) 梯度微纳结构的碱液阻隔机制与聚合物粘附动态调控规律研究。

2.技术指标和成果形式

- (1)设计制备出1-2种防烧碱粘附材料，满足生产条件下180天内无烧碱粘附；
 - (2)开发PVC生产的防粘釜涂层，实现清釜周期 ≥ 600 釜次；
 - (3)发表相关学术论文 2-3 篇，申报国家发明专利 2 项。
- (七)项目名称：高端涂料/油墨用三元氯醋树脂产品研发**

1.研究内容

在二元氯醋树脂产品基础上，通过引入第三单体，进一步优化氯醋树脂性能，提高树脂附着力、耐热性、耐化学腐蚀性等，满足高端涂料、油墨、胶黏剂等领域对高性能树脂的需求。

- (1) 研究引入第三单体合成三元氯醋树脂的方法；
- (2) 通过小试实验，探索研究新的合成工艺和改性方法；
- (3) 开发满足高端领域应用要求的三元氯醋树脂并完成性能测试和评价报告。

2.技术指标和成果形式

(1) 通过小试研究，形成三元氯醋树脂新产品配方体系 1 套；

(2) 通过中试开发，形成三元氯醋树脂工艺包 1 项，产品指标为 VC 含量 $85\pm 1\%$ ，醋酸乙烯含量 $13\pm 1\%$ ，羧基含量 $1\pm 0.5\%$ ，黏数 $52\pm 2\text{ml/g}$ 、金属、塑料附着力 1 级。试制不低于 50 吨，具备市场推广应用条件；

(3) 获得授权专利 1-2 项、企业标准 1 项。

(八) 项目名称：电石炉新型耐高温绝缘材料研发

1. 研究内容

针对常规电石炉绝缘材料耐温性不足、更换频繁等现状，联合开展新型耐高温绝缘材料研究。

(1) 研究氧化铝粉和纳米级铝微粉等原料比例，开发新型耐高温绝缘材料；

(2) 按照材料配方，探究新型耐高温绝缘材料生产条件；

(3) 开展新型耐高温绝缘材料在电石生产中的适用性研究。

2. 技术指标和成果形式

(1) 新材料耐温 $\geq 1000^\circ\text{C}$ ，使用寿命 2 至 3 年，强度、绝缘性符合电石炉使用要求；

(2) 形成可量产的新型耐高温绝缘材料工艺技术，降低绝缘材料采购成本 50 万元/年，减少设备停机时间，提升电石炉产量；

(3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(九) 项目名称: 焦化、兰炭、电石尾气高附加值材料利用研究

1. 研究内容

利用焦化、兰炭、电石尾气富含 CO₂、CO、H₂ 等资源特性，研究资源化利用生产化工产品新路径。

(1) 研究不同尾气的组成特性，开发高效低成本的净化技术，重点研究吸附、催化转化等技术的适用性；

(2) 研究尾气组分定向调控与高效转化技术，开发尾气制甲醇、乙醇、烯烃、芳烃、LNG 等产品的路线研究，实现从“废气”到“资源”的转变。

2. 技术指标和成果形式

确定 1-2 项可行的产品路径，形成研究报告 1 份。

(十) 项目名称: 聚酯合成新型催化剂开发及其性能研究

1. 研究内容

针对聚酯生产催化剂乙二醇锑价格持续攀升情况，探索可能的催化剂替代方案，开发新型催化剂。

(1) 开展三氧化二锑在聚酯生产过程中的催化性能研究，重点评估催化剂应用的可行性；

(2) 开展三氧化二锑在聚酯反应中的温度、副产物、产量等性能评估；

(3) 研究产品色相与稳定剂添加量之间的关系。

2. 技术指标和成果形式

- (1) 开发新型催化剂 1 种，应用效果不低于现有催化剂，催化剂成本降低 5~10 元/吨；
- (2) 形成三氧化二锑 PET 聚酯合成催化技术标准 1 项；
- (3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

第五部分 智能制造专项研究申报指南

（一）项目名称：氯碱化工智慧园区基本型标准研究※

1.研究内容

针对化工园区在向数字化、智能化转型的过程中，普遍存在的“建设无序化、系统孤岛化、基础设施建设不均衡、安全运维风险高”四大痛点问题，开展氯碱化工园区智慧化转型的基本功能需求和标准研究。

（1）根据氯碱化工生产实际，提出智慧化转型基本功能需求，研究确定 L1（系统名称）、L2（系统功能模块）和 L3（业务表单），搭建系统功能框架；

（2）依据 L1 至 L3 功能模块架构内容，研究建立基础设施标准；

（3）依据 L1 至 L3 功能模块架构内容，研究 L4（表头）及 L5（字段），研究建立数据标准。

2.技术指标和成果形式

（1）形成新疆中泰氯碱化工智慧园区基本型标准 1 项，形成各园区统一建设规范 1 项；

（2）申报实用新型或发明专利 2-3 项。

（二）项目名称：化工巡检/操作类智能机器人的开发与应用※

1.研究内容

为解决化工生产特殊工况下人工巡检与生产作业面临的安全风险，同时进一步提升工作效率、优化工艺质量并提高空间使用率，结合化工产业实际生产场景，开展智能机器人的开发与应用研究。

(1) 智能巡检类机器人。针对重大危险源、复杂环境及受限空间、高频次重复等巡检场景，开展智能 AI 巡检机器人的开发研究。对终端机器人产品进行定制化硬件开发，融合多类型传感器、智能控制算法，结合 GIS 系统实现巡检路径自主规划与动态运行，搭建云边端分布式控制系统，实现与 OT 数据互通，实现无人化巡检、智能化交互；

(2) 智能操作类机器人。聚焦原材料精准投料、远程操控、危化品取样、设备内壁清洗、物流搬运等应用场景，明确机器人操作精度、负载能力、介质耐受要求。定制开发机器人本体及智能操作机械手臂，开发力控与位控融合控制算法，同时集成视觉引导系统、自动化控制系统，实现在复杂场景下的机器人作业。

2.技术指标和成果形式

(1) 机器人系统满足防腐、防爆要求，具备全天候复杂化工生产环境适应能力，传感器数据采集精度、机械手臂控制精度满足适应场景要求；

(2) 形成相应场景专用控制算法与系统，与生产信息化、自动化控制系统对接成功率 100%；

(3) 形成智能巡检及操作等不同场景的机器人技术方案；

(4) 申报实用新型、发明专利 1 项、智能巡检算法软件著作权 1 项、算法测试报告 1 份。

(三) 项目名称: PVC 产供销全流程协同信息系统开发与应用研究※

1. 研究内容

针对 PVC 行业“供应协同弱、生产-供销联动断、销售响应慢”痛点, 构建“供应敏捷协同+生产智能匹配+销售精准响应”的全流程智能协同体系。

(1) 研究全链路数据动态协同技术, 突破“供应 - 生产 - 销售”数据割裂瓶颈, 实现三端数据实时联动 (同步延迟 ≤ 1 小时), 为全链路协同决策提供数据底座;

(2) 开发“机理+数据”双驱动自适应模型, 提升复杂工况适配能力;

(3) 研究产供销协同的多目标排产优化技术, 兼顾“效益 - 能耗 - 交付”平衡;

(4) 资源能源效率诊断与分析系统, 构建“原料采购 - 生产消耗 - 成品销售”的物料、水、电、汽、气消耗平衡图; 运用 AI 模型诊断能耗物耗根因, 反哺排产模型修正与供应端原料采购优化, 实现资源能源利用结构适配产供销全链路需求;

(5) 研究全链路质量与能效根因追溯技术, 实现闭环管控;

(6) 建成覆盖“供应 - 生产 - 销售”全链路的智能协同系统, 实现数据实时贯通与动态决策。

2.技术指标和成果形式

(1) 构建“核心装置机理模型库”“产供销协同优化 MINLP 模型”核心模型，形成模型参数手册 1 份；

(2) 系统端：建成覆盖“供应 - 生产 - 销售”全链路的智能协同系统，实现数据实时贯通与动态决策；

(3) 申请发明专利 1 项，软著 1 项。

(四)项目名称: 基于机器学习与工业机理融合的智能炼焦配煤协同优化系统研究※

1.研究内容

针对因人工配煤原料误差大，影响焦炭质量和副产化工产品问题，开展智能炼焦配煤协同优化系统研究。

(1) 基于大数据分析技术，开发一种智能配煤技术；

(2) 开展不同配比条件下混合煤的粘结指数、灰分、硫分等关键煤质参数的精准预测研究；

(3) 研究开发基于多源数据驱动的焦煤质量预测模型。

2.技术指标和成果形式

(1) 配合煤灰分： $\leq 9\%$ 、挥发份 38-40%、全硫 $\leq 0.55\%$ 、粘结 $\geq 75\%$ 。炼焦配煤全流程数据采集覆盖率 $\geq 95\%$ ，关键工艺参数采集误差 $\leq \pm 3\%$ ，煤质检测数据 ≥ 1 次/批次，配合煤质参数预测误差 $\leq \pm 2\%$ ；

(2) 工业机理数据处理延迟 ≤ 5 分钟，模型预测准确率提升 $\geq 5\%$ ，配煤成本降低 $3\%-5\%$ ，智能配煤系统的焦炭质量预测精度 $> 90\%$ ；

(3) 申报发明或实用新型专利 1 项。

(五) 项目名称：结合人工智能 AI 技术开展工艺流程模拟及参数优化系统开发※

1. 研究内容

针对生产过程中存在的效率低下、能耗偏高、产品质量不稳定等问题，结合化工产业生产工艺特点，利用人工智能 AI、流程模拟系统等技术开展工艺优化研究。

(1) 结合具体化工生产场景，分析现有工艺流程，识别关键瓶颈环节，基于行业标准与最佳实践，制定优化目标，研究确定工艺优化确定优化技术路线，包括参数调整、设备改进或流程重组；

(2) 研究开发工艺流程模拟及参数优化系统，实现生产过程控制参数接入和工艺模型构建；

(3) 研究模型预测控制策略提升工艺稳定性，并开发工艺优化模型，模拟不同条件下的生产效果，以验证优化方案的可行性；

(4) 研究搭建支持拖拽式模型的可视化界面，通过集成机器学习算法，实现模型训练与参数调优。创新“模拟+AI”双驱动模式。

2.技术指标和成果形式

(1) 模拟误差需控制在 3%，参数优化后生产能耗降低 1.5%，形成系统软件 1 套，实现生产过程工艺参数优化，提升产量和质量；

(2) 形成一套工艺优化控制体系与操作规范；

(3) 完成 1-2 项关键工艺优化，并实现应用；

(4) 申报发明或实用新型专利 1 项。

(六)项目名称: 工业窑炉智能煅烧控制算法与自动化系统研究

1.研究内容

探索并应用智能制造数字化技术，实现石灰窑自动化、智能化煅烧生产，以减少人工干预，提升生产效率、优化产品质量。

(1) 开展工业窑炉精细化控制方法研究(如阀门、仪表等)；

(2) 建立工业窑炉自动化控制新算法，开发工业窑炉智能控制煅烧系统。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成 1 套工业窑炉智能煅烧系统示范装置，实现减员目标，3 人减至 1 人；

(2) 申报实用新型或发明专利 1-2 项。

(七)项目名称: 空冷岛智能测温与无人系统开发

1.研究内容

针对空冷系统运行稳定性与效率低、能源损耗高等情况，开发空冷岛无人化智能测温系统，提升工作效率，降低劳动强度。推动能源产业向智能化、高效化方向升级。

- (1) 开展空冷岛复杂环境下智能化移动智能测温系统研究；
- (2) 基于实测温度，建立空冷岛区域的温度场模型，利用人工智能大数据，开发空冷岛温度场预警系统；
- (3) 复杂环境下的智能测温与预警系统的应用验证。

2.技术指标和成果形式

- (1) 智能化移动测温精度达 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，覆盖空冷岛 98%以上换热区域；
- (2) 预测预警准确率 $\geq 95\%$ ，响应延迟 ≤ 10 秒；
- (3) 空冷岛智能测温与预警系统适应 $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 极端环境及 6 级以下风力工况；
- (4) 申报实用新型专利 1 项。

(八) 项目名称: 电极壳无人化智能转运技术研发

1.研究内容

基于目前电极壳转自动焊焊接基础，针对运劳动强度大、且存在安全风险等情况，开展电极壳无人化智能转运技术研发，实现电石炉电极壳黑灯工厂的应用示范。

- (1) 研究激光 SLAM 的 AGV 导航路径规划技术，开发多传感器融合建模算法，制定动态避障路径策略；

(2) 研究开发物料自动衔接系统，实现模块精确定位和对接；

(3) 研究建立吊运过程动力学模型，涵盖非接触式吊动、多磁路耦合磁场控制、智能防摇摆控制等功能；

(4) 研究开发电极壳焊接联合机器人协同操作系统。

2.技术指标和成果形式

(1) 减少人工干预操作环节 3 处（AGV 转运、电磁吊运、焊接检测），提升生产效率 $\geq 20\%$ ；

(2) 产品不良率 $\leq 0.5\%$ ，系统平均无故障时间 ≥ 500 小时；

(3) 申报实用新型专利 2 项，形成企业标准 2 项。

(九) 项目名称：电石炉连续自动加糊装置研发

1.研究内容

为降低生产成本和操作人员的劳动强度，提升电石炉加糊安全性能，开展电石炉自动加糊技术研发。

(1) 按照现场生产场景，研究设计可实现自动加糊目的的自动加糊装置；

(2) 开发一种可实现连续精准自动加糊的电石炉装置；

(3) 开展自动加糊装置在实际生产场景下的适用性研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 电极糊添加速率提升 $\geq 20\%$ ；

(2) 降低人员进入环形加料机风险区域作业频次 80%；

(3) 规避添加电极糊导致的连电打火故障 60%；

(4) 申报实用新型或发明专利 2 项，形成企业标准 2 项。

(十)项目名称: 重载两轴桁架机械手智能化控制及自动校秤技术研发

1.研究内容

为提升电石生产称重自动化水平，减少人工干预，推动电石行业智能制造升级，开展重载两轴桁架机械手智能化控制及自动校秤技术研发。

(1) 研究设计 15 米高精度重载桁架（伺服控制，重复定位精度 $\pm 2\text{mm}$ ，负载 1 吨）；

(2) 研究开发 1 套驱控一体伺服系统；

(3) 研究开发 1 套自动校秤与标定系统；

(4) 开展远程控制与环境适配设计研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 重复定位精度 $\pm 2\text{mm}$ ，相邻工作位平移时间 ≤ 1 分钟，负载 1 吨，升降行程 200mm，PLC 点位余量 $> 20\%$ ，工作温度 $-5^{\circ}\text{C}\sim +45^{\circ}\text{C}$ ；

(2) 建成重载两轴桁架机械手智能化控制装置 1 套；成果指标：设备验收合格；申请专利 1-2 项；形成设备操作/维护手册及企业技术标准 1-2 项；

(3) 开发自动校秤系统 1 套，单次全自动校准流程耗时 $< 1\text{min}$ ，相比原人工模式效率提升 93%以上，自动化率 100%；

(4) 申报实用新型或发明专利 1-2 项，形成企业标准 1-2 项。

(十一) 项目名称：无人送样小车应用研究

1. 研究内容

为降低取样安全风险，降低劳动强度，提高样品准确度，开展电石用原材料自动取样装置研发。

(1) 研究开发 1 套电石用入厂原材料自动取样、制样检测装置，两套中控皮带自动取样、制样装置；

(2) 测试自动取样检测装置的准确性、可靠性、适应性和智能性；

(3) 开展对现场石灰石、碳材、中控皮带等不同取样场景适用性研究；

(4) 结合现场实际情况，实现运输过程无人化，突破人工送样的传统模式。

2. 技术指标和成果形式

(1) 提升本质安全和取样精度，减少粉尘污染，提高工作效率，装置可连续 24 小时不间断运行；取样代表性符合国家标准，单点取样偏差 $\leq\pm 5\%$ ，取样量可调 0.5-5kg，取样速度 $\geq 10\text{kg}/\text{min}$ ，破碎粒度可调，粒度合格率 $\geq 95\%$ ，制样缩分比 1:2-1:50 可调，缩分偏差 $\leq\pm 2\%$ ，制样过程无交叉污染，无物料残留；

(2) 减少现场取样人员 3 人以上，年节约成本 50 万元以上；

(3) 形成作业指导书 1 册，申报实用新型或发明专利 1 项。

(十二) 项目名称: 电石生产多模态模型推理的研究及应用

1. 研究内容

针对电石的生产过程当中，因操作工水平参差不齐，会出现影响工厂运营和效益的问题，传统方法很难确定效益与成本的平衡点。

(1) 研究建立具备自学习功能、可模拟人类经验思维的本地化部署模型；

(2) 开展电石炉工艺生产机理模型研究，提升电石生产掌控能力，形成电石生产工艺配电、配料等经验数据集，将生产过程经验转化为可量化的数据集；

(3) 开展强化模型推理预演研究，锻炼模型根据历史数据、实时操作数据和监测数据，确定最优工艺操作方案的能力；

(4) 结合实际生产场景，开展模型预测参数对产品质量、产量、吞吐量和安全性的影响测试研究；

(5) 实现电石炉自动控制与模型推理技术的有机融合，提升生产装置的平稳运行。

2. 技术指标和成果形式

(1) 开发 1 套电石生产多模态模型预测系统，模型稳定运行率 $\geq 95\%$ ，设备故障率下降 40%；

(2) 建立电石炉配电系统稳态模型，并实现生产控制的模型推理及预测；

(3) 建立一套基于工艺控制流程的电石炉生产模型，形成经验数据集，强化生产适配性；

(4) 预测模型操作实现电单耗降低 3%-5%，模型测量精准度较人工提升 10%-15%，同期产品质量稳定性不低于人工操作结果；

(5) 形成企业标准 1 项；申报实用新型或发明专利 1 项。

(十三) 项目名称：基于“工业互联网+安全生产”的智能盲板管理系统研发

1. 研究内容

为有效解决传统作业流程执行不严格的问题，确保作业人员依照既定顺序开展抽堵盲板作业。

(1) 研究盲板作业从“经验驱动”向“数据驱动”转型方法，构建“数据驱动型防控体系”；

(2) 研究开发盲板风险防控体系，包括盲板台账动态更新与全生命周期追踪、盲板配备数字身份标识管理、盲板备件补充机制管理、盲板虚实对应管理、作业任务智能规划与优先级分配、拆装过程精准管理、能量隔离状态实时诊断与异常预警等；

(3) 研究构建“工业互联网+安全生产”管理体系。

2. 技术指标和成果形式

(1) 降低盲板误装、漏拆风险，通过数字模型，精准监控全厂盲板状态；

(2) 实现“能量隔离 - 清洗置换 - 气体检测 - 安装验证”等盲板标准化流程操作，提高作业执行合规率；

(3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(十四) 项目名称：经营分析数据闭环管理系统研发

1. 研究内容

为强化“事前预测、事中预警、事后分析”全链条管控，推动经营决策从经验驱动向数据驱动转型，构建企业闭环管理机制，提升经营质效。

(1) 研究构建事前预测系统，实现预测数据在线填报、统计汇总、集中存储与统一管理；

(2) 研究开发数据联动预警系统，实现计划偏差异常提示；

(3) 开展事前预测系统和数据联动预警系统在生产经营中的适用性测试。

2. 技术指标和成果形式

(1) 形成 1 套经营分析报表系统，包括事前预测模块、事中监控模块、事后复盘模块；

(2) 支持至少 20 名用户同时在线填报数据，单表数据加载时间不超过 3s；

(3) 通过系统自动校验与数据采集接口，使数据获取、整理效率提升 50%。

(十五) 项目名称：热电燃烧监测性能优化系统研发

1. 研究内容

为实现对锅炉燃烧参数、机组性能效率和受热面结渣情况的实时在线监测，预防机组非必要停车。

(1) 结合燃烧器火焰形状、层温度场、炉内特征等，研究建立燃烧稳定综合判断模型；

(2) 开展结渣可视化观测和机组性能效率实时监测技术研究；

(3) 基于锅炉燃烧调整与智能吹灰逻辑，研究建立智能燃烧调整系统。

2.技术指标和成果形式

(1) 研究开发 1 套热电燃烧监测性能优化系统，锅炉效率提升 0.5-1%，煤耗降低 1g/kwh；

(2) 杜绝结焦造成的非计划停车；

(3) 形成作业指导书 1 册，申报实用新型或发明专利 1 项。

(十六) 项目名称：危化品槽罐车自动化卸车系统研发

1.研究内容

PX 存在易燃、挥发性高、顶部作业风险性高等特点，针对火车槽车的标准化差异与作业流程存在对位偏差、人孔操作风险、卸车精度低、应急响应慢等痛点，以及极端工况（高温、低温、大风、雨雪天气）对卸车的影响，以“本质安全、流程自动化、风险可控”为核心目标进行研究。

(1) 研究开发适用于火车卸车栈台的自动化卸车系统；开展火车槽车自动对位与定位系统研究；开展槽车顶部人孔自动开

启/关闭装置研究；开展防爆型顶部卸车鹤管与介质输送系统研究；

(2) 开展 PX 气相回收、液相扫仓与处理方法的研究；

(3) 开展控制系统架构设计研究；开展卸车全自动化逻辑与精准调控算法研究；开展多维度泄漏监控与应急处置系统研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成 1 套可复用的自动卸车系统核心技术方案；

(2) 鹤位对位精度 $\leq\pm 5\text{mm}$ ；人孔开启/关闭时间 ≤ 120 秒，拧紧扭矩控制在 $20\text{-}30\text{N}\cdot\text{m}$ ；人工干预减少 90%；

(3) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(十七)项目名称: 填料塔及板式换热器自动清洗设备研发

1.研究内容

针对化工塔填料与板式换热器因介质残留、结垢导致效率下降，甚至引发堵塞、腐蚀等风险，研究开发自动清洗设备。

(1) 开发一套可缩短清洗周期、精准去除化工塔填料及板换表面各类污垢的高效自动清洗技术；

(2) 研究高效清洗不锈钢花型填料的清洗方式；

(3) 研究开发环保清洗剂，实现特定污垢高效分解。

2.技术指标和成果形式

(1) 实现清洗时间较传统方法减少 60%，精准去除化工塔填料及板换表面各类污垢，确保清洗后设备的传质、传热效率恢复至初始性能的 70%，污垢去除率 $\geq 90\%$ ；

(2) 开发新型自动清洗设备原型机/样机 1 套；

(3) 形成企业技术标准 1 项；申报发明专利 1 项。

(十八) 项目名称: 基于多模态融合的煤质在线分析技术研究

1. 研究内容

针对单一检测技术在煤质分析中的局限性，开展多模态技术融合基础研究。

(1) 开展多模态煤质检测技术融合机理与互补性分析；

(2) 开展多模态煤质在线分析硬件系统集成开发；

(3) 开展多模态数据处理算法与分析模型优化；

(4) 开展系统工业验证与应用场景适配性研究。

2. 技术指标和成果形式

(1) 工业分析指标: 水分 (M) 绝对误差 $\leq 0.5\%$ ，灰分 (A) 绝对误差 $\leq 0.8\%$ (低灰 $A < 15\%$ 时 $\leq 0.6\%$)，挥发分 (V) 绝对误差 $\leq 0.8\%$ ；

(2) 元素分析指标: 全硫 (S) 绝对误差 $\leq 0.2\%$ (低硫 $S < 1\%$ 时 $\leq 0.1\%$)，碳 (C) 绝对误差 $\leq 1.0\%$ ，氢 (H) 绝对误差 $\leq 0.25\%$ ；

(3) 稳定性: 连续无故障运行时间 ≥ 8000 小时，检测误差漂移量 $\leq 0.1\%$ / 月 (关键指标如灰分、硫分)；

(4) 开发多模态煤质融合分析模型软件 1 套，煤质在线分析数据管理平台 1 套；

(5) 申报发明或实用新型专利 1 项。

(十九) 项目名称: 氯乙烯精馏装置自控优化研究

1. 研究内容

目前氯乙烯精馏装置部分操作依靠人为经验手动操作，对于运行状态的判断依据不一，无法保证装置运行在最佳状态。采用智能优化技术提升自动化、智能化水平，可以实现最优化操作、减少人工操作量、提高生产效率、提升经济效益

(1) 通过 OPC 或其他通讯方式与原 DCS 系统对接，实现对相关回路的控制；

(2) 将 RASO 智能边缘计算站与原 DCS 系统进行双向 OPC 通讯对接，实现双系统互为跟踪、无扰切换。

2. 技术指标和成果形式

(1) 主要控制回路控制精度提升 30% 以上，实现系统稳定优化运行，延长大修周期。

(2) 降低人为调节频次 $5 \text{ 分钟/次} \times 350 \times 24 \times 60 / 5 = 504000$ 次，提高控制的精度、及时性、一致性。

(二十) 项目名称: 天然气部分氧化制乙炔裂解工艺自动清洁系统研究

1. 研究内容

通过研制一款“高温裂解炉积碳自动化清除机”，替代传统人

工操作，解决高温环境(天然气裂解反应场景)下反应器壁积碳清洁的难题，降低生产成本。

(1) 针对裂解炉倒六棱体反应室结构，研发专用耐高温合金材料刮刀组件，适配异形反应室的清洁需求。

(2) 开发“精准定位+自适应压力”控制系统，通过研发高温裂解炉积碳自动化清除机”，替代传统人工操作。

(3) 优化设备密封结构，解决高温环境下的密封失效问题，改进传动机构设计，提升设备连续运行稳定性。

2.技术指标和成果形式

(1) 减少人工运行约 40 万元(每班 1 人测算)。

(2) 提升设备运行稳定性，降低停车过程中的天然气放空损失 30-50 万元(年均减少 2 次停车)。

(3) 申报发明或实用新型专利 1-2 项。

(二十一) 项目名称：碳酸钠自动加装系统研发

1.研究内容

研发一套碳酸钠自动加装系统，主要研究内容如下：

(1) 系统总体设计与集成

设计涵盖储料、输送、投加、控制的完整闭环系统，确定工艺流程、设备布局及自动化控制逻辑，确保各单元无缝衔接。

(2) 自动化控制与检测技术

研究 DCS 控制策略、传感器选型(料位计、称重传感器等)，实现自动启停、故障报警、远程监控及数据记录。

(3) 粉尘治理与安全防护

设计仓顶除尘系统、安全阀及防爆措施，研究粉尘收集与排放控制技术，保障操作环境安全环保。

(4) 系统调试与工艺验证

进行现场安装调试，优化设备参数与控制逻辑；通过实际运行验证系统稳定性、投加精度及可靠性，形成标准化操作规程。

2.技术指标和成果形式

(1) 连续运行 30 天加料系统无故障；

(2) 加料精度控制误差在 $\leq 1\text{kg}$ 以内；

(3) 环境粉尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ；

(4) 形成碳酸钠一体化智能配置与投加系统 1 套；

(5) 申请实用新型专利一项。

(二十二) 项目名称：大型化工装置的自动化控制

APC+RTO 系统开发及应用研究

1.研究内容

为解决化工、石化等工业生产中传统过程控制（PID 控制）存在的参数波动大、能耗偏高、产品质量稳定性不足，以及人工调整滞后导致的生产效率低、安全风险隐忧等问题，结合生产核心工艺场景，开展 APC+RTO 系统开发及应用研究。

(1) 针对生产中的特殊环境，分析现有控制系统的局限性，确定系统的功能需求，如多变量控制、模型预测控制等，并设计系统架构；

(2) 与自动化控制厂家、工业软件企业联合研究，开发适配工业场景的核心控制模块，研究设计系统与现有 DCS 的联动控制体系，实现数据互通与协同调控；

(3) 开展系统在不同工业作业场景的工况适应性、抗干扰能力及调控效果研究，验证其在复杂工况下的稳定性与实用性。

2.技术指标和成果形式

(1) 联合开发 1 套适配实际应用场景场景的控制系统，并实现工业应用；

(2) 形成 1 套系统作业规范（含系统调试流程、参数整定方法、日常运维标准）和联动控制技术体系（含数据交互协议、应急调控机制等）；

(3) 申报发明或实用新型专利 1 项。

(二十三) 项目名称：无人化装置研究应用

1.研究内容

为解决生产过程中人工介入高危工序存在的有毒有害、机械伤害等安全风险，同时改善人工操作效率低、参数控制一致性差、夜间或恶劣天气作业受限等问题，结合典型生产场景，开展无人化装置开发及应用研究。

(1) 结合具体生产场景（如储罐区无人装卸料、反应釜无人启停调控、危化品无人输送等），分析无人化装置的核心需求，研究确定装置开发方案；

(2) 与自动化装备厂家、工控系统企业、机器人厂家联合研究，开发适配化工场景的无人化装置本体及配套远程控制系统，研究设计无人化装置与现有 DCS 的协同运行体系，实现装置状态实时反馈、参数自动调控与应急指令快速联动；

(3) 开展无人化装置在不同作业场景的工况适应性、运行稳定性及综合效益研究，验证其在复杂环境下的实用性与可推广性。

2.技术指标和成果形式

(1) 联合开发 1 套化工专用无人化装置，并实现工业应用，人工介入频次较传统作业降低 90%以上；

(2) 形成 1 套化工无人化装置作业规范和协同运行体系；

(3) 申报发明或实用新型专利 1 项。

(二十四)项目名称: 基于多模态融合感知的皮带机自主巡检机器人系统研究

1.研究内容

现有巡检机器人多采用单一视觉或红外感知，存在“感知盲区”视觉在粉尘环境下识别精度骤降，红外仅能检测温度异常，无法覆盖多类型故障。基于多模态融合感知自主巡检机器人是解决新疆工业领域皮带机运维痛点、推动智能制造升级的关键需求。

(1) 筛选工业级高清相机、红外热像仪、声传感器(80kHz≥采样率≥20Hz)、振动传感器，设计模块化安装支架，开发多模

态感知模块；

(2) 自主导航与运动控制：构建皮带机廊道地图，开发融合导航算法，优化挂轨式底盘；

(3) 开发上位机监控平台，实现机器人状态监控、数据存储、故障预警功能。

2.技术指标和成果形式

(1) 开发 1 台可在皮带机廊道内自主行走并完成巡检的自主巡检机器人样机；

(2) 开发机器人控制系统 1 套，上位机监控平台 1 个；

(3) 形成技术手册 1 本，测试报告 1 份，产业化应用方案 1 项；

(4) 申报发明或实用新型专利 1-3 项。

(二十五)项目名称：纺织生产装备自动化与智能化提升研究

1.研究内容

通过装备智能化升级、机器人应用与系统集成，推动生产模式向自动化、数字化与智能化转型，以实现降本增效与产业升级的总体目标。

(1) 开展纺织生产装备自动化与智能化升级路径研究，突破“智能设备替代+数据互联”集成改造技术，达到提升行业装备整体水平与能效、推动降本增效的目标；

(2) 开展工业机器人、智能机械臂、智能叉车等先进装备

在纺织生产环节中的应用研究，突破传统人工操作模式的替代技术，达到逐步实现关键工序自动化、减少人工依赖的目标；

(3) 开展智能装备在生产线中的集成与协同控制研究，突破设备联网与工艺参数实时监测与动态优化技术，达到提升多设备协同运行效率、实现生产全过程智能化调控的目标。

2.技术指标和成果形式

(1) 研究并制定适用于粘胶纤维行业的“智能设备替代与数据联网”产线升级技术方案 1 套；

(2) 完成至少 1-3 个典型生产场景的智能装备应用示范，验证其稳定性与适用性。

(二十六) 项目名称：AI+电力交易智能优化系统研究

1.研究内容

针对电力市场交易存在价格波动预测难、交易策略滞后、多主体利益协同不足、风险管控粗放等问题，构建以交易收益最大化、风险最小化为核心目标的 AI 驱动电力交易体系，开发全场景智能交易算法，支撑发、用、储等多主体高效参与电力市场。主要研究内容如下：

(1) 开展电力市场全维度数据体系构建研究，涵盖交易价格、供需数据、政策参数、气象数据等，建立标准化、高实时性的电力交易数据库；

(2) 研究 AI 驱动的电力交易价格预测与策略生成技术，开发短期（日内 15 分钟级）、中期（日前 1 小时级）、长期（月

度)价格预测模块,结合用户用能特性动态生成竞价策略、合约交易组合方案;

(3)开展多主体协同交易优化研究,针对发电企业、电力用户、储能运营商三方需求,构建考虑电网安全约束、碳排放成本的协同交易模型,实现“发-用-储”资源互补与利益均衡;

(4)研究电力交易风险智能管控技术,识别价格波动、政策调整、履约违约等风险类型,开发风险评估与预警算法,形成动态风险对冲策略。

2.技术指标和成果形式

(1)建立电力交易全维度数据库 1 套,支持多主体权限化查询;

(2)开发 AI 电力交易智能策略软件 1 套,在满足用户用能需求、符合市场规则约束下,交易综合收益较传统人工策略提升 $\geq 10\%$,策略生成响应时间 ≤ 1 分钟/次;平均绝对百分比误差 (MAPE) $\leq 5\%$,支持次日 24 小时整点价格预测;月均价格预测偏差率 $\leq 8\%$,需包含峰谷电价差预测精度考核(偏差率 $\leq 10\%$);

(3)构建多主体协同交易优化模型 1 套,支持 ≥ 3 类市场主体(发电、用户、储能)同时接入;

(4)编制《AI+电力交易市场应用可行性研究报告》1 份,含技术方案、收益分析、风险防控建议,支撑市场主体交易决策;

(5)软件著作权 1 项,发表核心期刊论文 2 篇;

(6)培养电力交易与 AI 交叉领域研发人员 2-3 名。

第六部分 三年滚动预研究专项申报指南

（一）项目名称：新兴领域专用树脂改性方向研究※

1.研究内容

针对 PVC 树脂在汽车（耐高温耐老化材料、超低挥发与耐雾化材料）、家电（抗菌防霉材料、耐化学品与耐刮擦材料）、新能源（超高耐候性材料、高效阻燃与抑烟材料）、机器人（高柔性与耐疲劳材料、抗静电与电磁屏蔽材料）等高端领域应用场景的需求，开发高附加值 PVC 专用料。

- （1）对标分析高端领域 PVC 树脂材料性能指标；
- （2）研究开发满足高端领域应用的 PVC 树脂改性技术。

2.技术指标和成果形式

形成高端领域 PVC 树脂材料市场及技术报告 1 份。

（二）项目名称：氯碱下游高附加值精细化工技术发展规划研究※

1.研究内容

以集团氯碱化工产业资源为原料，研究开发附加值高、技术含量高、应用领域广泛的化工中间体、医药中间体、医疗卫生及畜牧养殖业消毒制品等产品。

- （1）以氯气、氢气、双氧水、酸碱等资源为原料，研究开发附加值更高的产品；

(2) 研究目标产品市场规模、增长趋势、竞争格局、经济效益、风险等，确定产品方案；

(3) 设计产品工艺路线，开展生产条件适用性研究；

(4) 设计产品工艺路线，建成中试装置，开展生产条件适用性研究。

2.技术指标和成果形式

形成市场及技术研究报告 1 份。

(三) 项目名称：乙炔羰基化法制丁二酸技术研究※

1.研究内容

为丰富乙炔下游产品种类，提升乙炔产业链价值，开展乙炔制备丁二酸技术与 BDO 产业的适配性研究。

(1) 研究电石尾气中一氧化碳和乙炔作为丁二酸生产原料的工艺适配性；

(2) 研究乙炔羰基化法生产丁二酸的技术路线可行性；

(2) 研究丁二酸及其下游主要产品市场情况，分析经济可行性。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成乙炔制丁二酸市场及技术研究报告 1 份；

(2) 基于中泰 BDO 产业形成可行性研究报告 1 份。

(四) 项目名称：甲醇下游新型产品开发※

1.研究内容

为拓展甲醇应用领域，提升产品附加值，研究开发甲醇下游

新型产品，如甲醇蛋白、甲醇燃料电池、聚甲醛、甲硫醇等新兴产品，推动甲醇产业向高端化、绿色化转型。

(1) 调研甲醇下游新兴产品市场需求，研究分析产品可行性方案；

(2) 研究甲醇下游产品工艺路线和技术条件；

(3) 开展生产条件适用性研究。

2.技术指标和成果形式

(1) 形成甲醇下游市场及技术研究报告 1 份，新产品开发配方体系及新技术工艺包 1 项；

(2) 通过小试、中试研究，建成试验装置 1 套；

(3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项，形成企业标准 1 项。

(五) 项目名称：电石余热综合利用研究※

1.研究内容

电石炉气成分复杂，一氧化碳含量高、粉尘浓度大且具有黏性，其高效净化与稳定燃烧是实现能量回收的基础和难点。为提升电石行业的能源利用效率和绿色低碳发展水平，开展电石余热综合利用研究至关重要。

(1) 开展电石炉气高效净化技术研究，以满足锅炉或发电机组的燃料要求；

(2) 电石显热高效回收与系统集成研究，如合适的换热介质（如空气、惰性气体）及换热流程，实现热能分级利用。

2.技术指标和成果形式

- (1) 开发电石显热回收中试装置 1 套;
- (2) 形成电石余热收集、储存及利用技术工艺包 1 项;
- (3) 申报实用新型或发明专利 1-2 项, 发表论文 2-3 篇。

(六) 项目名称: 离子液法小试装备与工艺研究※

1. 研究内容

为保障现有离子液装备稳定高效运行, 开展装备诊断、优化与改造工作, 为后续工艺开发筑牢基础。

(1) 开展装备缺陷定位与产品不稳定根源溯源研究, 分析产品不稳定特征, 追溯至装备关键工序的缺陷影响;

(2) 开展装备缺陷修复与结构优化研究, 针对已定位的缺陷, 研发针对性修复方案或结构改造技术, 提升抗损耗和稳定性。改进装备系统协同性, 减少局部缺陷引发的整体波动;

(3) 开展运行参数与工艺适配优化研究, 基于缺陷修复后的装备状态, 优化核心运行参数, 降低参数波动对产品的影响。建立动态参数调控策略, 针对装备运行中的微小波动, 制定实时调整方案, 保障产品一致性。

2. 技术指标和成果形式

(1) 形成《离子液装备现状诊断与问题分析报告》和《离子液小试装备运行与维护规范》各 1 套;

(2) 装备连续稳定运行, 产品白度、纤度及强度的 CV% 均 $\leq 15\%$ 。

(七) 项目名称: 煤地下气化 (UCG) 技术的适配性研究

1.研究内容

针对中泰南黄草湖煤矿（储量 147.31 亿吨）采用传统井工开采面临安全风险高、成本高等综合挑战，开展煤地下气化技术在中泰南黄草湖煤矿的适配性研究，为南黄草湖煤矿开发利用提供决策参考。主要研究内容如下：

（1）开展南黄草湖煤矿开展煤地下气化（UCG）技术适配性地质条件研究，构建高精度仿真地质模型，为气化炉选址和设计提供科学依据。

（2）开展南黄草湖煤矿煤地下气化（UCG）工艺优化与安全控制技术研究，评估分析工艺技术适配性。

（3）开展南黄草湖煤矿煤地下气化（UCG）全过程环境影响评估与污染防控技术集成研究，建立环境影响预测与基线，评估量化 UCG 项目环境影响。

（4）开展煤地下气化技术在中泰南黄草湖煤矿的适配性综合研究，通过南黄草湖煤矿煤地质条件、煤地下气化（UCG）工艺技术和环境影响等因素综合分析，形成结论。

2.技术指标和成果形式

（1）构建精细化三维地质模型 1 套，形成《南黄草湖煤矿 UCG 地质适宜性评价报告》；

（2）形成《南黄草湖煤矿 UCG 工艺技术安全评价报告》1 套；

(3) 编制《南黄草湖煤矿 UCG 项目环境影响评估与风险管理报告》1 套；

(4) 编制《煤地下气化技术在中泰南黄草湖煤矿的适配性综合研究报告》；

(5) 申请专利 1-2 项，发表论文 2 篇。

(八) 项目名称：露天矿无人驾驶运输系统关键技术研发

1. 研究内容

针对传统露天矿卡运输作业面临的高安全风险、高运营成本、驾驶员短缺及效率瓶颈等“卡脖子”问题，开展露天矿无人驾驶运输系统关键技术研究，实现运输环节的“安全提升、效率优化与成本降低”，提供可复制、可推广的整体解决方案。主要研究内容如下：

(1) 开展复杂矿山环境下的高可靠性感知、定位与导航技术研究，研究多源异构传感器的融合感知技术，开发具有高抗扰、高容错能力的车辆高精度定位与导航系统，确保无人矿卡在全作业场景下的环境感知精准度和位姿稳定性；

(2) 开展全流程作业的智能决策、规划与控制技术研究，研究无人矿卡的自主决策、动态路径规划与高精度跟踪控制算法，构建集车-路-云于一体的全链条安全冗余体系与远程应急接管机制，实现从行驶到装、卸全流程的智能、平滑、安全控制。

(3) 无人运输集群协同调度与系统集成研究，研究多台无人矿卡、电铲、推土机等装备的协同作业与智能联动机制，开发

高效的无人驾驶运输集群调度与管理系统。

2.技术指标和成果形式:

(1) 无人驾驶系统响应时延低于 100 毫秒, 在正常工况下定位精度达到厘米级 ($RMS \leq 10cm$);

(2) 无人矿卡集群作业效率不低于同等条件下人工驾驶效率的 90%;

(3) 构建包含感知、决策、控制、调度及安全管理的露天矿无人运输系统 1 套;

(4) 形成研究报告 1 篇;

(5) 培养 1-2 名研发人员。

(九) 项目名称: 面向下游市场的 PVC 后加工工艺适用性与匹配技术研究

1.研究内容

根据 PVC 下游市场需求, 研究 PVC 在高端硬质品、软制品方面的应用, 以集团通用 PVC 树脂或特种树为原料, 通过优化聚合方式、加工方法等, 开发针对不同应用领域的 PVC 后加工产品, 并进行产业化研究。

(1) 研究包括但不限于建筑、家电、玩具、医用和包装等领域的 PVC 后加工产品的性能指标和市场需求;

(2) 研究 PVC 后加工产品的专用混配料技术;

(3) 研究 PVC 后加工产品的配方和加工工艺。

2.技术指标和成果形式

形成 PVC 后加工市场及技术研究报告 1 份。

(十) 项目名称: PVC 废旧产品回收工艺技术研究

1. 研究内容

对 PVC 废旧产品回收工艺技术研究开展研究,旨在突破传统处理方法的局限,解决其含氯特性带来的回收难题,实现资源的高效循环利用并减轻环境负担。

(1) 研究 PVC 特定条件下的断键机理、氯元素的定向转化回收技术;

(2) 开发高效的裂解催化剂,并提高催化剂的抗中毒性能;

(3) 探索通过工艺调控,将废旧 PVC 转化为特定化工原料并评估塑料添加剂对回收工艺的影响。

2. 技术指标和成果形式

(1) 通过小试、中试研究,形成工艺包;

(2) 申报实用新型或发明专利 1 项。

(十一) 项目名称: BDO、PTA、甲醛下游高附加值产品发展研究

1. 研究内容

基于新疆资源禀赋和市场条件,研究以 BDO、PTA、甲醛为原料或中间体,高附加值产品发展方向。如高端差异化氨纶、高端低 VOCS 聚甲醛、PBAT 可降解地膜、PBT 改性产品、BDO 差异化产品等。

(1) 研究目标产品市场规模、增长趋势、竞争格局、经济效益、风险等，确定产品方案；

(2) 调研产品技术路线，确定产品生产工艺条件，开展适用性研究。

2.技术指标和成果形式

形成市场及技术研究报告 1 份。

(十二)项目名称: 基于人工智能的化学仿真模拟与新材料研发

1.研究内容

联合高校、科研院所，围绕 AI 赋能化学材料领域的理论模拟、研发全流程优化及创新突破展开，核心涵盖以下关键方向：

(1) 数据体系构建与预处理：收集整理化学物质结构、反应动力学、材料性能等海量实验与理论数据，建立标准化、高质量的数据库，为 AI 模型训练提供可靠基础；

(2) 化学仿真模拟的 AI 模型开发与应用：研发适配化学体系的 AI 算法模型，用于精准模拟化学反应速率与平衡状态、分子间相互作用，以及预测物质的熔点、沸点、溶解度等物理化学性质，替代部分复杂且耗时的传统计算模拟；

(3) 新材料的智能设计与发现：基于 AI 模型学习材料结构与性能的关联规律，根据特定功能需求反向设计新材料的分子或晶体结构；通过虚拟筛选技术从海量候选结构中快速筛选出具有潜在应用价值的体系；

(4) 材料性能优化与研发流程加速：利用 AI 模拟对初筛材料进行结构微调（如掺杂、改性），预测性能变化趋势，确定最优优化方案；构建“虚拟仿真 - 实验验证 - 数据反馈 - 模型迭代”的闭环研发体系，结合自动化实验平台，减少实际试错次数，缩短新材料从理论设计到实际应用的周期，降低研发成本。

2.技术指标和成果形式

(1) 联合开发 1 套 AI 化学仿真研发软件，并实现实验室应用，大幅提高研发效率，降低研发成本；

(2) 申报发明或实用新型专利 1 项。

(十三) 项目名称：AI 视频在工业场景的应用研究

1.研究内容

为工业生产场景中，传统视频监控依赖人工巡检查看，存在异常识别漏判率高、应急响应滞后、数据无法联动分析等问题，同时为提升监控覆盖的全面性、风险识别的准确性及应急处置的实时性，结合工业生产核心场景，开展工业级 AI 视频系统开发及应用研究。

(1) 结合装置区域安全监控、储罐区泄漏监测、人员违规行为识别、设备异常状态监测等具体工业生产场景，分析视频画面中关键目标的特征参数，研究确定适配不同工况的 AI 视频系统开发方案；

(2) 开展 AI 视频系统在不同场景的工况适应性、抗干扰能力及识别效果研究，验证其在复杂工业环境下的稳定性与实用性。

2. 技术指标和成果形式

(1) 联合开发 1 套工业级 AI 视频系统，并实现应用，其中关键风险识别准确率 $\geq 95\%$ ，误报率 $\leq 3\%$ ；

(2) 形成 1 套包含系统部署流程、算法迭代更新方法、日常运维标准的 AI 视频系统作业规范；

(3) 申报发明或实用新型专利 1 项。

(十四) 项目名称：虚拟电厂多资源协同控制策略研究

1. 研究内容

针对集团自备火电（灵活性改造）、新能源微电网、分布式光伏、电化学/氢基储能及园区可控负荷、矿山柔性负荷等资源协同利用效率低等问题，开展虚拟电厂多资源协同控制策略研究，分类梳理多类型能源资源特性清单、构建数据采集体系、研发数学模型，实现异构资源标准化聚合。主要研究内容如下：

(1) 构建多类型能源资源特性解析与数据采集体系，通过分类梳理特性清单、构建“设备-场站-生产单元”三级数据采集体系，整合多源运行与环境数据；

(2) 研发单资源主体的响应特性（量化调节速度/范围等）、成本特性（全生命周期三维度成本）、碳排放特性（按资源类型关联排放因子）数学模型；

(3) 研发异构能源资源标准化聚合算法，梳理与量化聚合约束条件，设计与优化多目标聚合算法；

(4) 制定“柔性负荷包”“虚拟机组”标准化技术规范与交易参数，编制标准化技术规范，构建交易参数体系；

(5) 验证与优化模型与算法，搭建仿真验证平台，测试模型与算法性能。

2.技术指标和成果形式

(1) 数据采集频率 ≥ 1 分钟/次，数据完整率 $\geq 99.5\%$ ，场站/单元级运行数据采集频率 ≥ 1 小时/次，与实际值偏差 $\leq 3\%$ ；

(2) 同类资源预聚合耗时 ≤ 30 分钟/批次，异构资源协同聚合计算耗时 ≤ 1 小时/次，聚合后“虚拟机组”总调节能力利用率 $\geq 92\%$ ，“柔性负荷包”响应成功率 $\geq 95\%$ ；

(3) 形成《“柔性负荷包”技术规范》《“虚拟机组”技术规范》各1项；

(4) 软件著作权1项，发表论文2篇。

(十五)项目名称: 新能源绿电与电石炉柔性耦合技术研究

1.研究内容

针对电石行业存在高耗能、高碳排放，以及风光绿电波动性大、消纳难等问题，研究绿电与电石炉负荷的柔性耦合技术，通过研究源荷协同控制、多能流优化及系统集成方法，实现绿电高效就地消纳、降低生产能耗与碳排放，形成可推广的“新能源+高载能化工”绿色转型方案。主要研究内容如下：

(1) 开展新能源绿电与电石生产负荷协同匹配技术研究，研究区域风光资源与电石炉负荷的耦合特性，建立源荷匹配模型，优化风电、光伏、储能容量配置，提升绿电渗透率与负荷调节能力；

(2) 开展多能流协同与柔性控制技术研究，开发电石炉负荷的多时间尺度调控策略，利用模型预测控制实现功率自适应调节；研究电-热-气多能流协同机制，挖掘余热利用与负荷聚合潜力，增强系统抗波动性；

(3) 开展系统集成仿真技术研究，构建涵盖风/光、储能、电石生产的仿真模型，研究全链条安全冗余与智能调度策略。

2.技术指标和成果形式

(1) 绿电直供比例 $\geq 50\%$ ，弃风弃光率 $\leq 5\%$ ；电石生产用电成本降低 $\geq 20\%$ ，单位产品能耗降幅 $\geq 15\%$ ；负荷调节响应时间 ≤ 5 分钟，系统供电可靠率 $\geq 99.8\%$ ；单位产品碳排放强度降低 $\geq 40\%$ ；

(2) 编制《新能源绿电与电石炉柔性耦合技术方案》1份；

(3) 发表论文2篇；

(4) 培养3-5名研发人员。

附录:

新疆中泰科研项目申报指南工作流程

