

An architectural rendering of a modern campus for the Safety Engineering Research Institute. The central focus is a tall, multi-story building with a grid-like facade. Surrounding it are several other large, rectangular buildings with similar architectural styles. The campus is landscaped with green lawns, various trees, and walkways. In the foreground, there is a multi-lane road with a bridge structure. The background shows a vast green field under a blue sky with some birds flying.

# 安全工程研究院简介

二〇一五年十一月

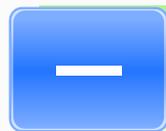
# 汇报提纲

一

**基本情况**

二

**主要研究领域与特色技术**



## 基本情况

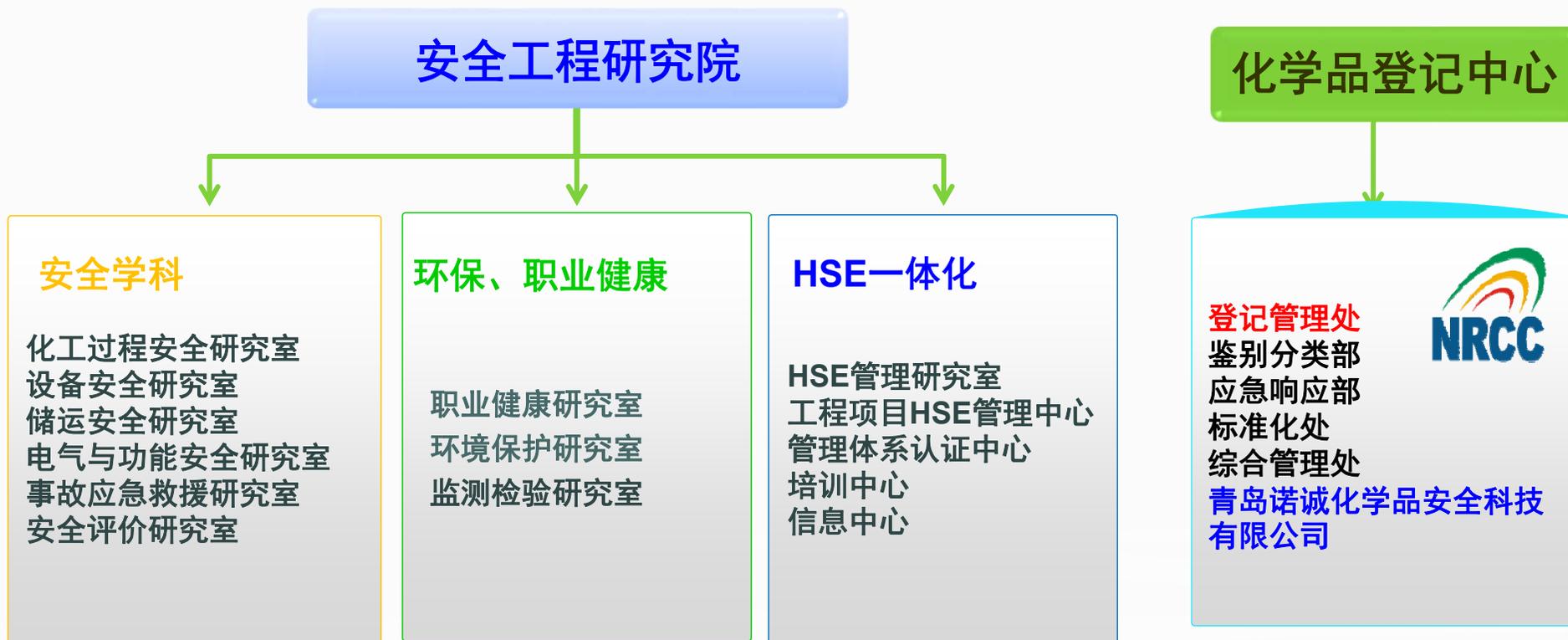
## 发展沿革

- 1979年成立：**化工部职业安全卫生研究院**
- 1999年整体进入中国石化：**安全工程研究院**
- 2004年，**化学品登记中心**从安工院划归国家安全生产监督管理局，管理上全面依托安工院（“两块牌子、一套班子”）
- 2007年，国家科技部批准依托安工院建设**化学品安全控制国家重点实验室**，2011年初通过验收，该实验室为国内化学品安全领域唯一国家重点实验室



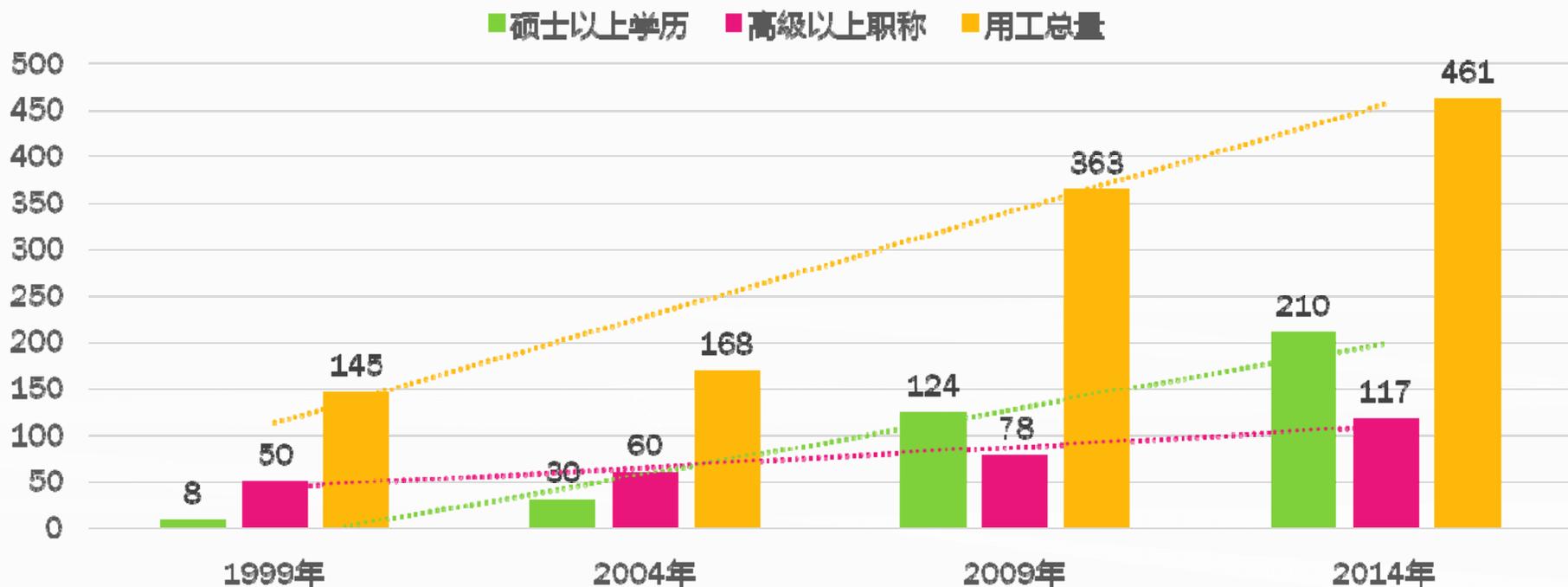
## 机构设置

- 安工院设有14个研发部门, 8个管理部门
- 化学品登记中心设有4个业务部门、1个综合管理部门和1家科技公司



## 人才队伍

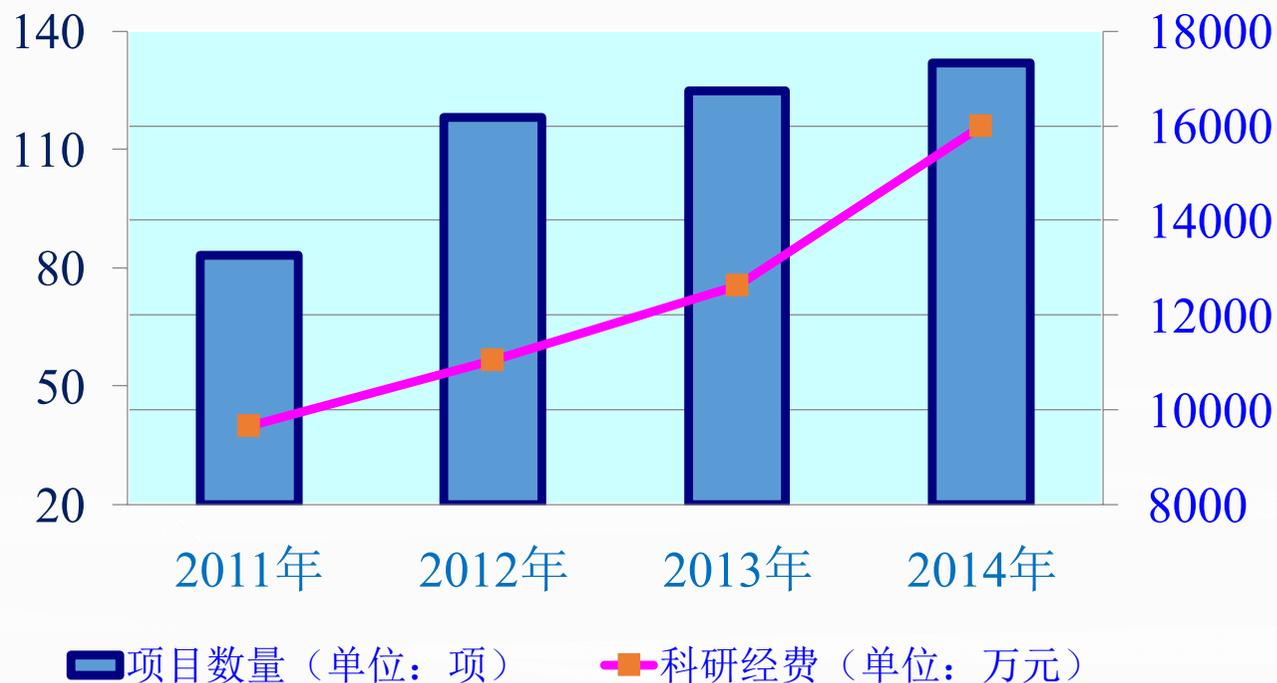
- 现有员工**461**人（院本部382人，化学品登记中心及下属单位79人），其中博士**36**人，硕士**174**人。取得国家注册安全工程师、注册安全评价师、注册计量师等各类资质人员达员工总数60%以上。
- 现有国家安全生产专家**7**人，其他部委专家**17**人；集团公司高级专家、首席专家**4**人；教授级高级工程师**23**人；享受政府津贴人员**5**人、集团公司突出贡献专家**5**人、闵恩泽青年科技人才**8**人、学科带头人**8**人。
- 拥有集团公司创新团队**4**个。
- 每年与高校联合培养硕士生**20**名，博士后科研工作站已获批并开始运行。



## 技术研发

2014年我院承担各类科研任务**160**余项，其中集团公司科技部项目60项，集团公司“十条龙”项目2项，国家科技部、国家安全监管总局以及其它部委项目22项，安全监管局、信息部项目16项，院控项目32项；通过鉴定（验收）项目29项；各类纵向科研经费合计**1.65**亿元。2014年新申请专利**102**件（发明专利61件），授权专利为**47**件，授权专利同比2013年增长144%。

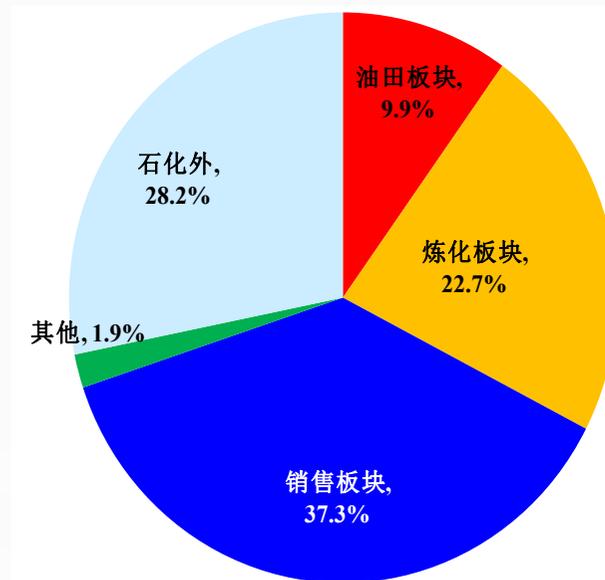
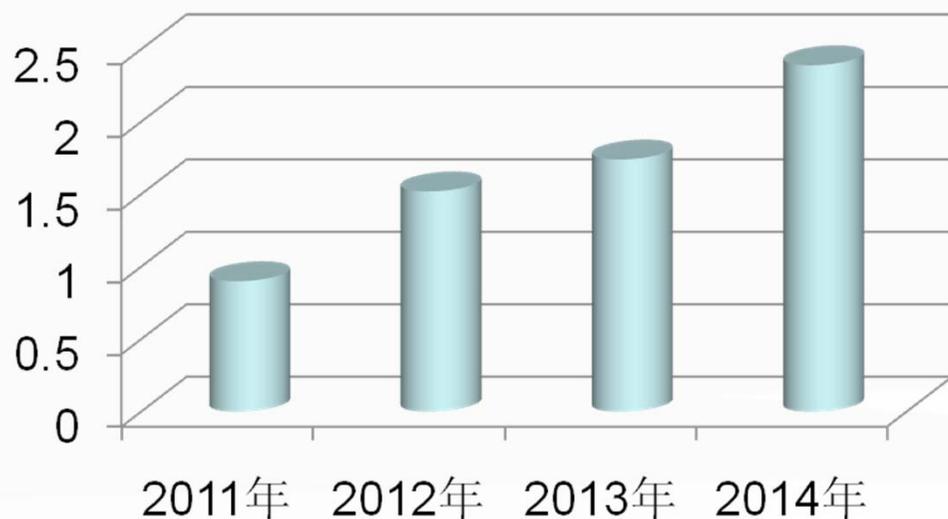
### 科研项目数量、经费增长情况



## 成果转化与技术服务

2014年，新工艺安全保障技术、油气回收系列装置、HAZOP等风险评估技术、HSE管理系统等代表性成果的应用、转化工作进一步提升，全年签署HSE技术服务合同568项，收入超过3亿元，人均创收达60多万元，大幅超过总部下达的横向创收提升指标。

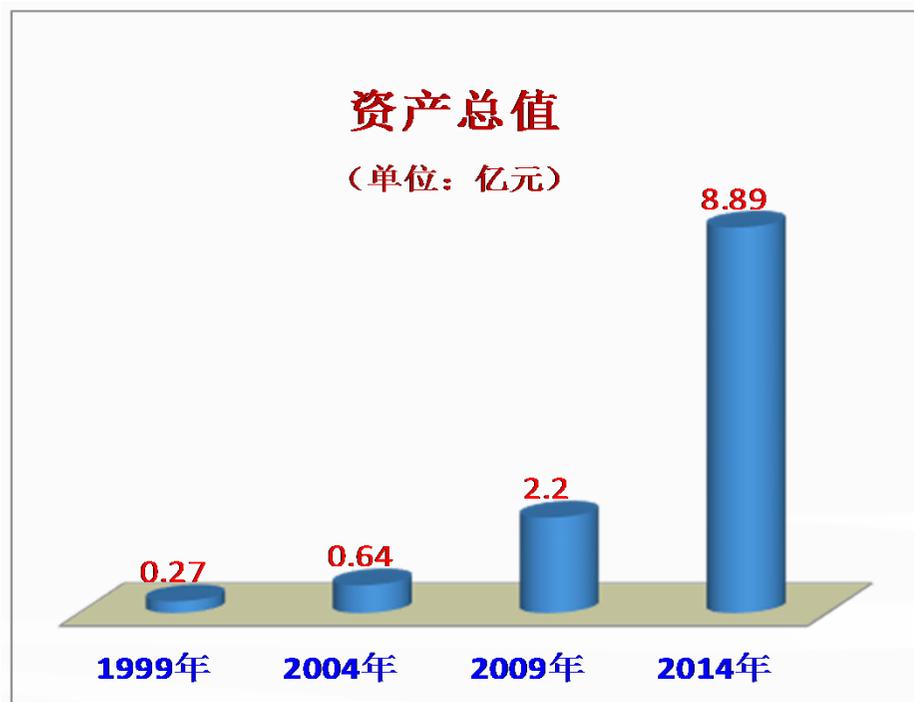
2011-2014年横向收入情况（亿元）



## 装备条件

科研装备从单台仪器设备到成套实验装置，装备条件建设实现了质的飞跃。

建成了化工危险工艺模拟等5个国内一流的试验平台、18个专业实验室，配置了安全密闭实验舱、雷电模拟与泄放装置、多相流腐蚀模拟装置等一批高端实验仪器和设备。



# 专业资质



国家安全评价甲级资质

国家职业病危害评价甲级资质

国家安全生产检测检验甲级资质

国家安全培训一级资质

中国合格评定实验室认可证书 (CNAS)

有毒可燃气体报警器专项计量授权

国家级计量认证 (CMA) 资质

质量管理体系认证资质

职业健康安全管理体系认证资质

环境管理体系认证资质

职业健康检查资质

HSE管理体系审核

## 新院区和研发基地建设

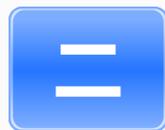
- **新院区**：2012年6月，中国石化正式批复安工院新院区建设项目可研报告，占地62亩，投资近4.8亿元，建设期三年，2015年投入使用。
- **华山中试基地**：2011年6月，国家总局批准化学品登记中心研发基地建设，占地57亩，项目投资约5000万元（争取中央预算资金投入1000万元，自筹资金4000万元），项目建设工期两年，2014年下半年投入使用。
- **海阳燃爆实验场**：占地150余亩，主要用于开展大型火灾模拟和燃爆实验。



新院区建设

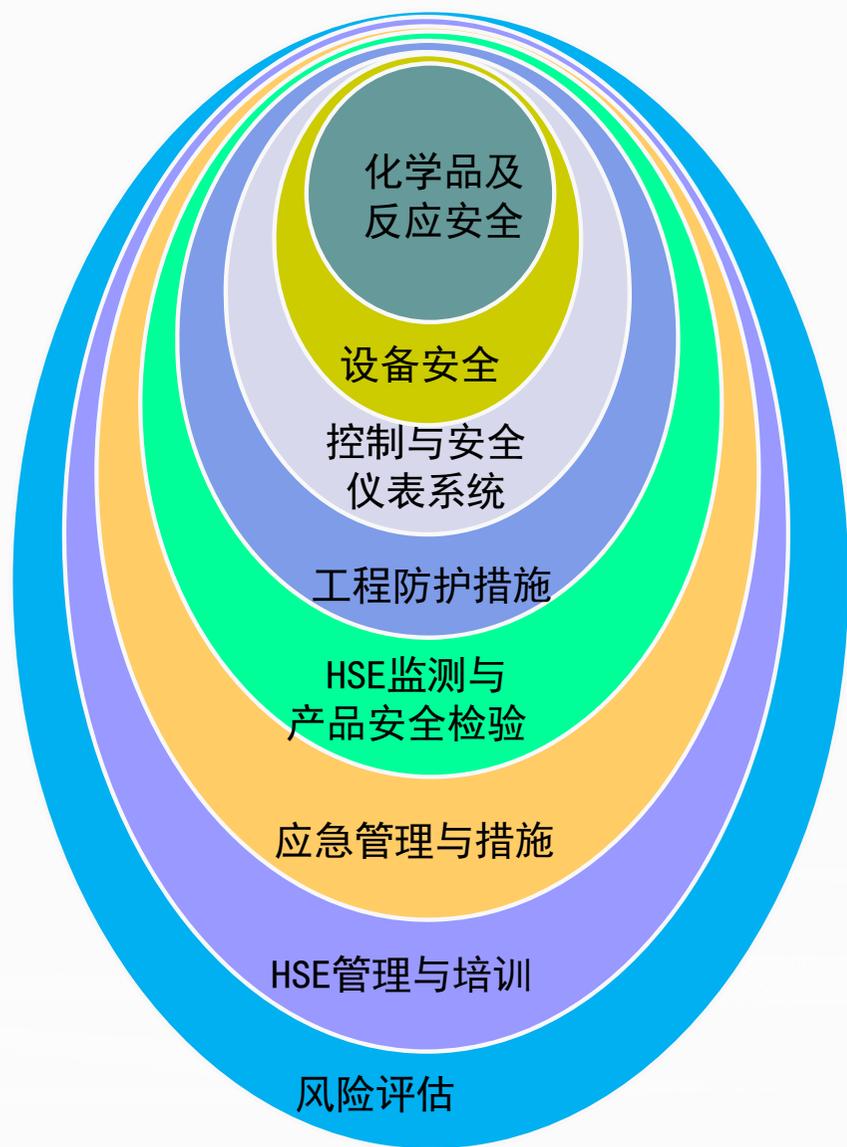


华山中试研发基地



## 主要研究领域与特色技术

# 学科布局



危险化学品和工艺安全技术研究

设备腐蚀与安全评估技术研究  
装置设备完整性管理体系研究

过程控制与安全仪表技术研究

雷电静电危害控制技术研究  
电气安全

HSE监测检验技术研究

应急管理、HSE事故分析、模拟

HSE战略决策参谋、专项HSE管理提升  
HSE管理科学研究中心、HSE培训基地

石化过程及工程风险评估技术研究

# 1. 化学品和化学反应过程安全技术

针对化工板块技术研发和生产运行过程中的工艺安全问题，研究工艺危险性、安全操作约束条件和安全控制方案，相关成果嵌入工艺包，在集团公司多项自主创新工艺开发过程中应用。主要研发项目：

- 典型高危工艺本质安全保障关键技术与工程示范（科技支撑计划课题）
- 合成气制乙二醇工艺安全操作条件研究
- 环己酮装置安全自保技术开发与应用
- 百万吨级沸腾床本质安全技术研究



## 2. 设备安全与腐蚀防护技术

针对高酸性劣质原油对加工设备腐蚀性  
强，装置风险高，形成设防值评估评估、腐  
蚀检监测等腐蚀防控技术，有力保障石化装  
置的长周期运行。

- 镇海炼化高含酸原油催化脱酸新工艺  
腐蚀控制技术研究
- 青岛石化高酸原油腐蚀性特性及电脱  
盐工艺优化研究
- 沙重、伊重等高硫原油活性硫分布及  
腐蚀性研究
- 塔河换热系统低温结盐防腐技术研究
- 有机氯原油腐蚀的影响及控制措施研  
究

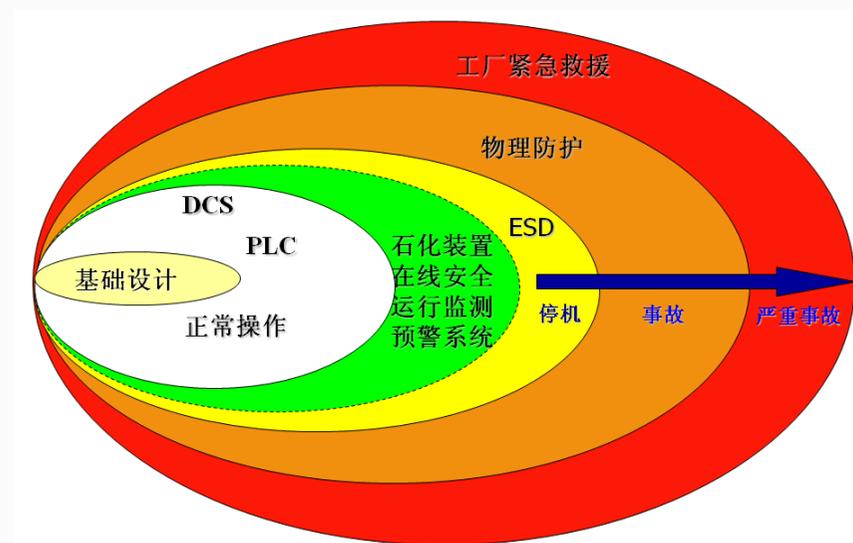


### 3. 安全仪表完整性评估技术 (SIL)

重点针对炼化企业装置安全仪表系统误动作引起的非计划停车，研究安全仪表系统合理设置与可靠性等功能安全技术，形成基于危险与风险分析的确定安全仪表功能及降低风险水平（即安全完整性等级）的技术方法，满足生产装置稳定运行需要。

主要研发项目：

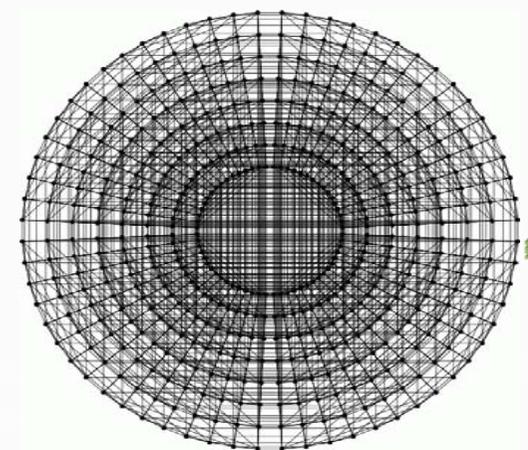
- 乙二醇装置安全仪表系统**SIL**等级评估技术应用
- 煤气化制甲醇装置**Hazop**分析与**SIL**等级评估



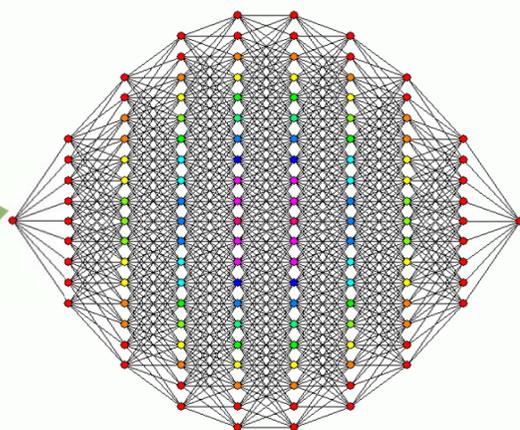
## 4. 在线安全运行监测预警与操作技术

应用定性定量故障诊断技术，开发石化装置安全运行指导系统，实现对生产过程监控与故障诊断，从根本上提升装置的安全等级，为操作人员的现场安全操作提供技术支持和依据。系统在燕山石化延迟焦化等10余套生产装置上线运行，事故隐患成功处置率和装置平稳率得到明显提升。

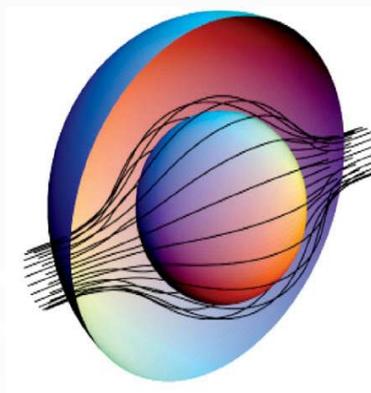
- 延迟焦化装置安全运行指导系统开发
- 化工园区事故预警与现场动态监测关键技术及成套装备开发



设备原始海量实时数据



设备的“超球”数据模型



KPI指标约束下“超球”数据模型

## 5. 雷电危害控制技术

针对石油化工行业雷击危害的特殊性开展系统研发，提出针对油田、油库、加油站等不同类型企业的雷电危害防护技术。

- 浮顶储罐雷电流安全泄放技术
- 二次密封新型橡胶刮板装置研发
- 导向管与浮盘绝缘装置装置研发
- 基于无线传输蜂窝布局探测器的雷电预警系统

研究成果已经在镇海国家石油储备基地、黄岛油库等多座大型原油罐区应用，有效避免了雷击着火事故。



## 6. 静电危害治理技术研究

针对化工过程部分粉体、液体反应过程的静电起电以及绝缘体静电放电等问题，结合具体的工艺情况，提出静电危害治理成套技术，消除或减少静电对安全生产的影响。

- 研制成功油品电荷密度在线监测系统，量程达到  $0 \sim \pm 60 \mu\text{C}/\text{m}^3$ ，精度达到  $0.1 \mu\text{C}/\text{m}^3$ ，在济南油库付油平台开展了现场安装测试，可持续检测到油品付油过程中电荷密度的变化，为有效控制油品静电危害提供了源头性数据支持。
- 反吹风系统在系统内18家企业的40个聚烯烃料仓中得到应用，消除了静电隐患。
- 研制了粉体静电消除器，成功的在齐鲁石化线性低密度聚乙烯中试装置上应用。

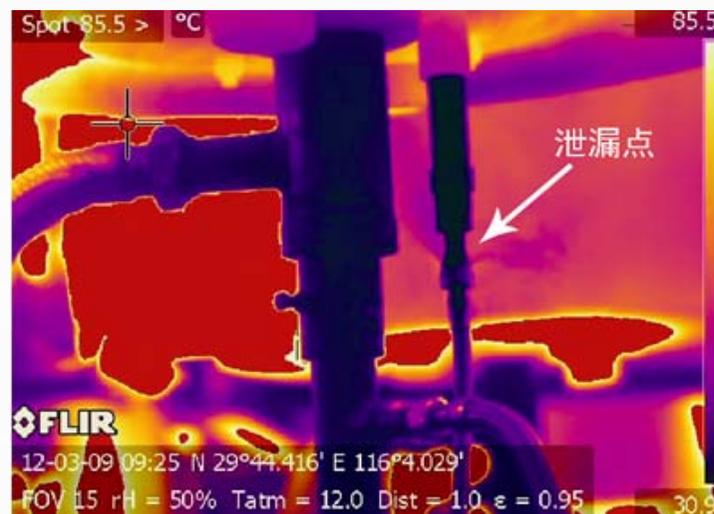


静电消除器

## 7. HSE检测检验技术

根据事业部和企业要求，构建了典型化工装置有机气体泄漏检测、泄漏量评估、装置修复和维修后评估的一系列标准和操作程序，开发了**化工装置泄漏气体检测数据管理平台**，为集团公司制定化工装置泄漏管理规范及生产企业持续开展**LDAR**提供了支撑。

承担的项目：炼油装置LDAR标准化技术研究与应用、典型化工装置泄漏检测与尾气治理技术研究、芳烃装置设备泄漏修复与管理控制技术研究等。



## 8. 事故调查与分析鉴定

借助化学事故物证提取与鉴定平台，构建化学事故物证提取、事故现场监测检验、化学品与化学反应危险性分析与实验模拟等专业实验室和人才队伍，打造国际一流的化学事故物证提取与分析鉴定实验室，满足了国家安监部门事故调查需求，持续提升事故分析与研究的水平。主要研发项目：

- 大连“7.16”爆炸火灾事故调查等
- 典型危险化学品事故分析与预防研究
- 化学事故物证提取与分析鉴定平台建设（国家安监总局立项）



## 9. 应急救援技术

围绕化学事故管理和应急响应，重点研究化学事故应急响应、应急平台解决方案和应急预案编制与演练等多元化的产品和技术。

- 开发具有自主知识产权的化学事故应急响应平台，负责组织中国石化及各分公司应急指挥系统的建设。
- 作为中国石油、中国石化、中国海油三大石油公司应急救援联动协调小组秘书处，负责应急资源共享数据库建设，为应急救援联动提供技术支持。



## 10. 化学品燃爆事故模拟与消防技术

基于大型原油储罐和长输管道事故特点，建设大型石化设施燃爆模拟实验场，开展大型储罐全面积火灾和大管径长输管道爆炸实验，形成消防灭火成套装备，构建大型原油罐区和长输管道重大事故风险指标控制体系，全面提升大型罐区和管道的安全管理水平。主要研发项目：

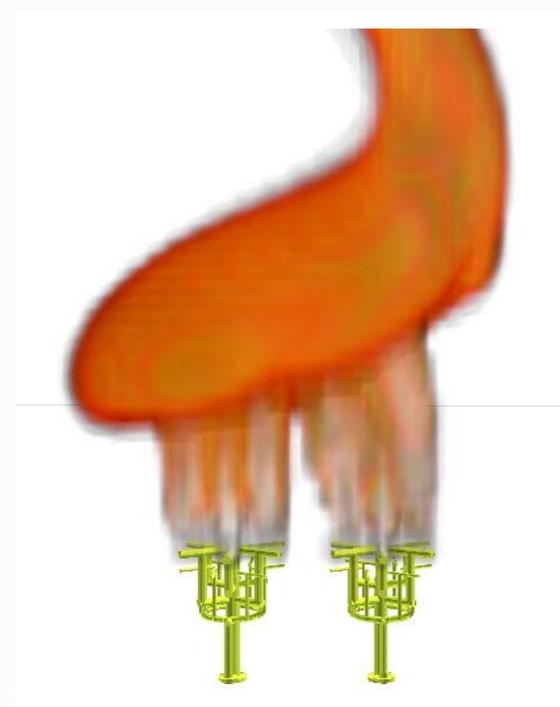
- 高温重质油储罐燃爆特性与灭火实验研究
- 加油站埋地油罐火灾燃爆事故实验研究
- 罐区消防系统可靠性评估及火灾扑救技术研究



## 11. 炼油火炬工艺安全研究

针对石油化工火炬系统的安全环保要求，建立火炬系统评估和研发平台，研究火炬系统的泄放安全、燃烧安全以及火炬系统节能减排技术，开发具有自主知识产权的火炬系统产品。

- 开发了炼油火炬系统信息动态数据库；开展了炼厂火炬系统防回火相关的工艺设施理论计算研究
- 完成新型火炬燃烧监测技术——火焰离子探测技术的实验室开发和现场试验测试
- 编制完成管理规定《中国石化炼油火炬安全运行管理指导意见》



地面火炬燃烧器传焰研究

## 12. 环保政策法规研究与环境污染应急技术

针对中国石化产业链环境保护、节能减排、风险控制、应急处置等方面的难点、热点及关键问题，开展法律、法规及标准应对策略前瞻性研究，筛选国内外环保技术，并通过消化吸收、二次创新与技术集成，形成适合于中国石化的环境保护和节能减排技术。

- 《中国石化环境保护“十二五”规划》等环境政策法规及环境管理体系研究
- 三维电极污水处理技术研发
- 研发了气浮式溢油回收分离装备，形成了海上溢油回收分离成套技术
- 研发雷达溢油监测技术，搭建了胜利油田海上溢油监测平台
- 建立了海上溢油风险评估指标体系和海上溢油、化学品水体泄漏风险评估方法



处理量为10吨/小时的油水分离器

## 13. 有机气体回收处理技术

研发适合于油库、加油站、码头、栈桥、石化工艺中间过程的有机气体回收成套技术，帮助企业满足国家环保相关标准要求。

- 自主研发的油库油气回收系统打破了国外产品在技术及产品价格上的垄断。为奥运会、世博会和亚运会空气质量保障作出了贡献。已在油库、加油站、码头推广应用近**150余套**。
- 研发出适合于空间有限、低浓度、间断排放的罐区恶臭气体处理的恶臭吸附处理系统，使炼化企业罐区恶臭排放指标满足国家标准要求。



## 14. 职业危害评估与防控技术

建立了系统的适用于石化炼油装置的化学毒物、粉尘、噪声、高温的职业危害风险分级方法体系，从作业岗位和作业场所二个层面研究了适用的风险评估技术，作业岗位既考虑了吸入化学毒物职业危害风险，又考虑了皮肤接触/吸收化学毒物职业危害风险，在国内第一次创新性提出将作业方式固有暴露指数引入暴露等级的评估，并将风险评估矩阵应用于职业危害风险评估中。

- 作业现场职业危害因素防控状态及防控能力评估
- 个体防护用品使用及维护虚拟现实模拟系统
- 急性中毒事故应急救援虚拟现实模拟演练系统
- 职业危害因素工程治理措施筛选与评估技术
- 个人防护用品筛选与效能评估技术
- 苯系化合物职业危害评估与防护成套技术
- 员工身心职业健康监护技术



气质联用仪



液相色谱仪



便携式气相色谱/质谱联用分析仪

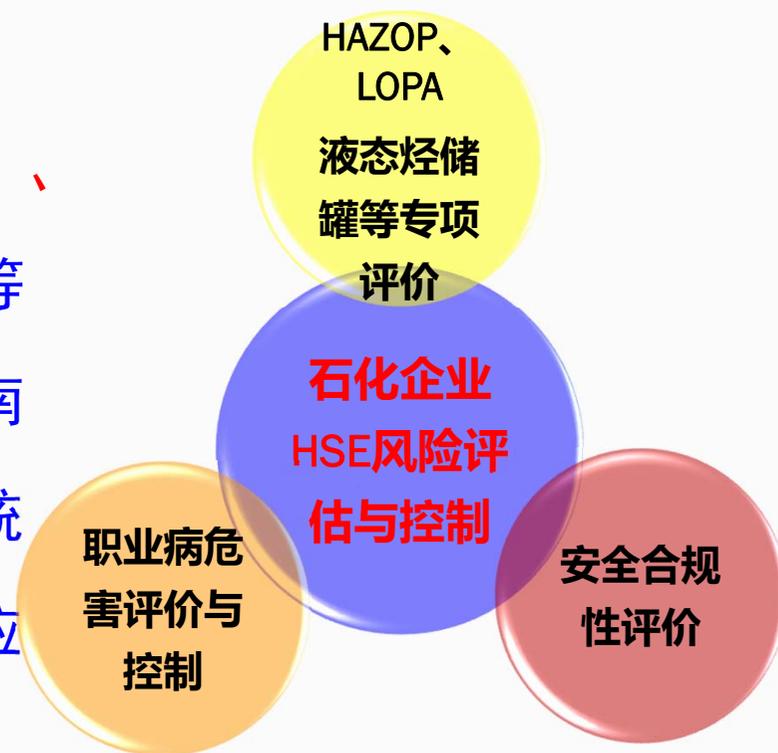


原子吸收光谱仪

## 14. HSE风险评估技术

作为我国安全行业风险评估领域的优势单位，先后编制了《化工企业定量风险评价导则》、《危险与可操作性分析（HAZOP）应用导则》、《化工企业保护层分析（LOPA）应用指南》等国家、行业标准及多部专著；研究成果已在南化、金陵石化水煤浆气化装置、炼油火炬系统和液态烃球罐区等专项安全评价项目中推广应用。主要研发项目：

- 典型炼油装置事故分析与保护层研究
- 催化裂化装置HAZOP分析应用推广研究



## 15. HSE管理科学

形成具有自主知识产权的成套HSE管理方法、工具、软件产品和解决方案，为企业HSE管理提供咨询、监理、认证和应用服务支持。

◆ “中国石化HSE管理系统”实现了中国石化HSE管理的系统化、标准化和数字化。研发的中国石化HSE管理平台在镇海炼化、河南油田和河南石油等多家试点企业上线运行，效果良好。

◆ 研发了HSE移动应用系统和配套的7英寸Android防爆手持终端（EXPad），并在浙江石油、河南石油和燕山石化开展了试点应用。



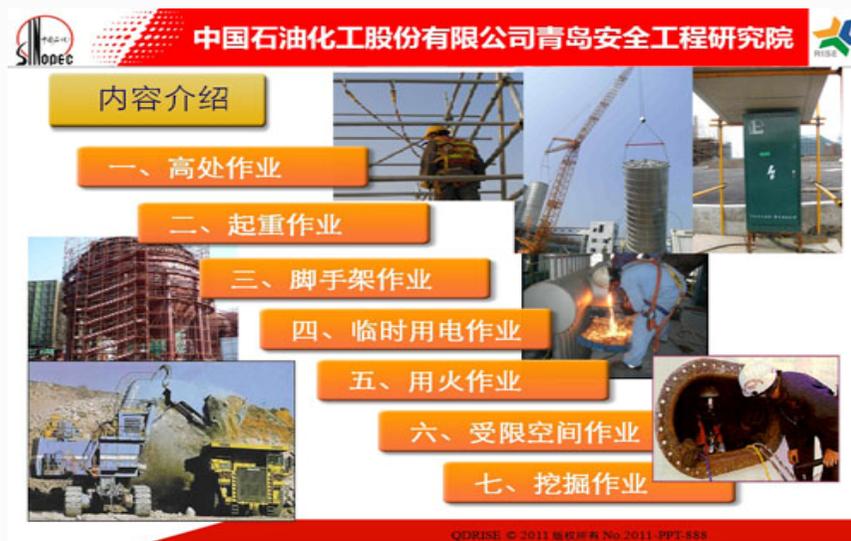
## 16. HSE培训

现有50余人的专兼职培训教师队伍，根据不同行业、不同板块企业的实际特点，采取课堂授课、演示性实验、虚拟培训、实际演练相结合的多元化培训模式，开发了面向高层的理念培训、面向管理人员的方法培训、面向操作人员的技能培训等系列化标准培训项目。

(1) 三维数字化培训系统：燕山开停车、  
应急演练培训系统

(2) 直接作业环节培训：直接作业环节培  
训系统、安全培训视频与教材

(3) 体验式培训：移动式受限空间作业安  
全培训装置



谢谢!

