



公 合 關

# 环保带电清洗养护



# 目录

CONTENTS

## 1 关于带电清洗

形成与发展、清洗方式

## 2 产品介绍

技术性能、安全保障、风险把控、

## 3 业绩展示

视频展示、图片展示



# 第一部分

## 关于带电清洗

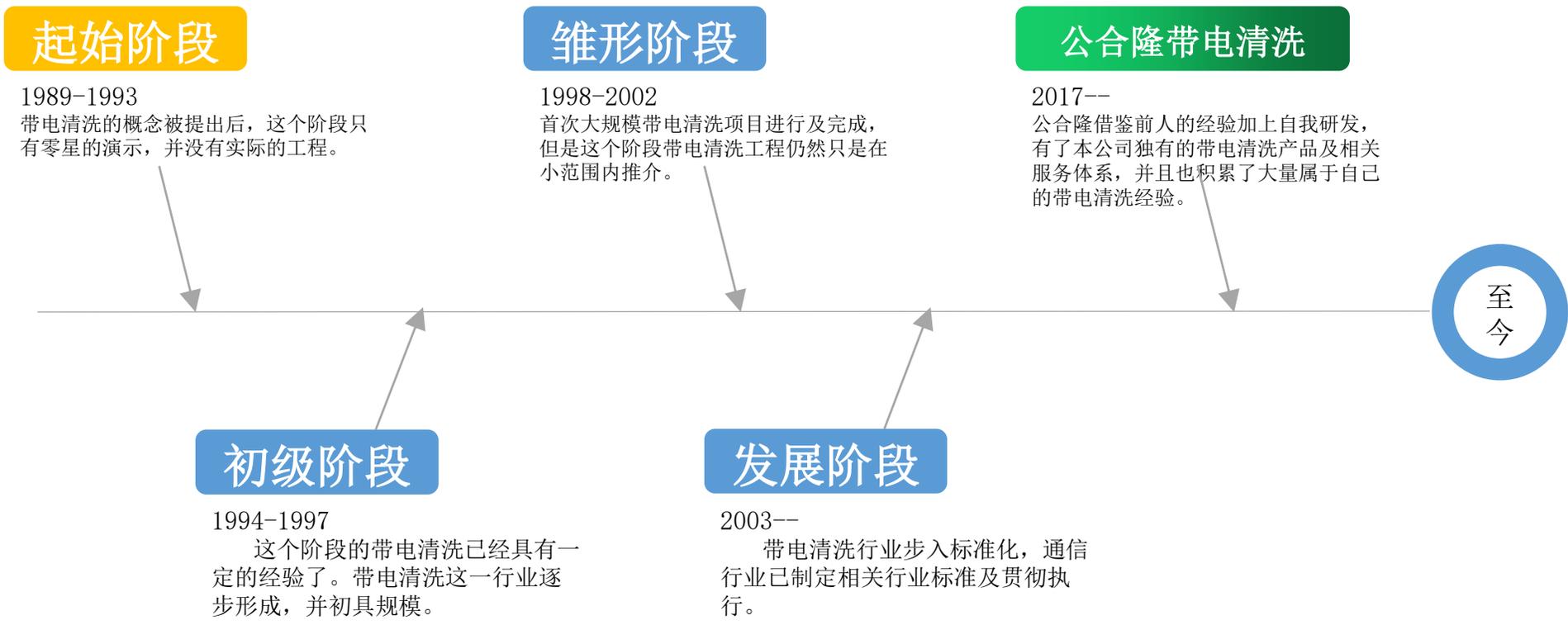
- 形成与发展
- 清洗方式



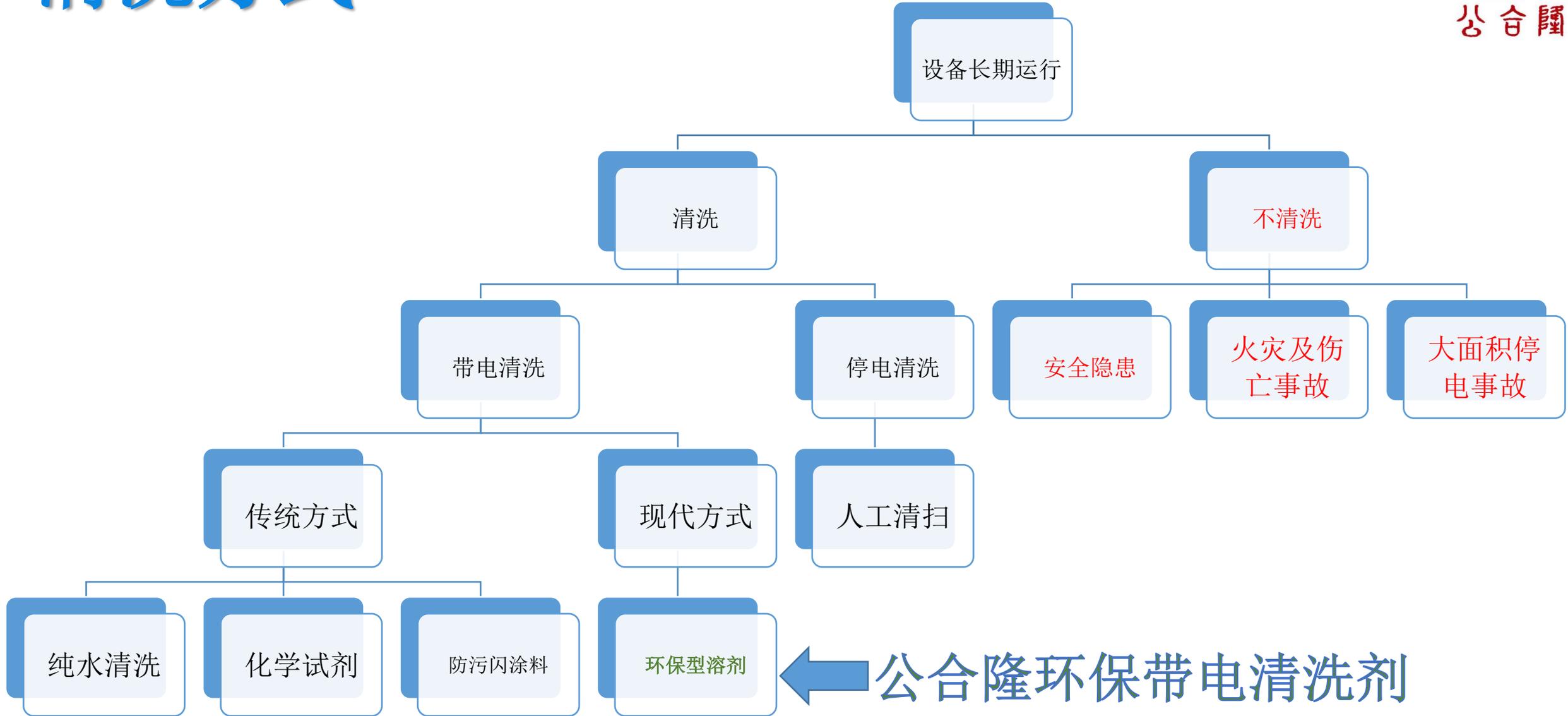
# 形成与发展

每年因为污染带来的事故层出不穷，污染来源于设备在使用过程中受到环境的油污、粉尘、金属颗粒、酸碱盐等物质的污染，设备积累有害污染物，导致绝缘性降低、短路、电流泄露量增大。当温度升高时，就会发生大面积停电，严重的还会引发火灾导致伤亡事故。

早期带电清洗剂的主要成分以F（氟）、CL（氯）为主，后来改良为HCFC-141b（一氟二氯乙烷），且被市场广泛认可。



# 清洗方式



# 传统清洗方式

## 人工清扫

### 去污不彻底

清洗不彻底、效率低，往往停电作业

## 带电水洗

### 适用范围窄

污染物会影响动态绝缘性，有一定安全隐患，不适用于室内设备

## 带电化学清洗

### 安全系数低

化学带刺激性、有毒有害，腐蚀设备，大部分产品可燃

## 防污闪涂料

### 作业难度大

有毒有害，老化、龟裂、易剥落、只用能在绝缘子

## 性能全面提升



## 第二部分

### 产品介绍

- 技术性能
- 产品检测
- 安全保障
- 服务分类
- 风险把控
- 售后流程

# 技术性能



## 腐蚀性能

对所有的金属无锈蚀；  
对塑料均无异常变化；  
残留量：0.0198；  
PH值为6.88，呈中性；



## 环保性能

联合国环境规划署指定的关于  
消耗臭氧层物质：无；清洗剂  
在大气中的寿命：<10年；臭  
氧耗减潜能值： $\leq 0.03$ ；全球  
变暖潜能值： $\leq 0.1$ ；



## 安全性能

完全挥发，不留任何残渣；  
无闪点(60°C以下未检测  
到)；不燃烧。

## 电性能

高绝缘（大于 $1 \times 10^8 \Omega / \text{cm}$ ）  
不影响电器工作，满足带电清  
洗要求；耐高压（25kV/2.5mm）  
不降低元器件特性。



## 清洗能力

对各种极性、非极性物  
质都有很好的清洗能力；  
将污渍裹挟落下，清洗  
程度高



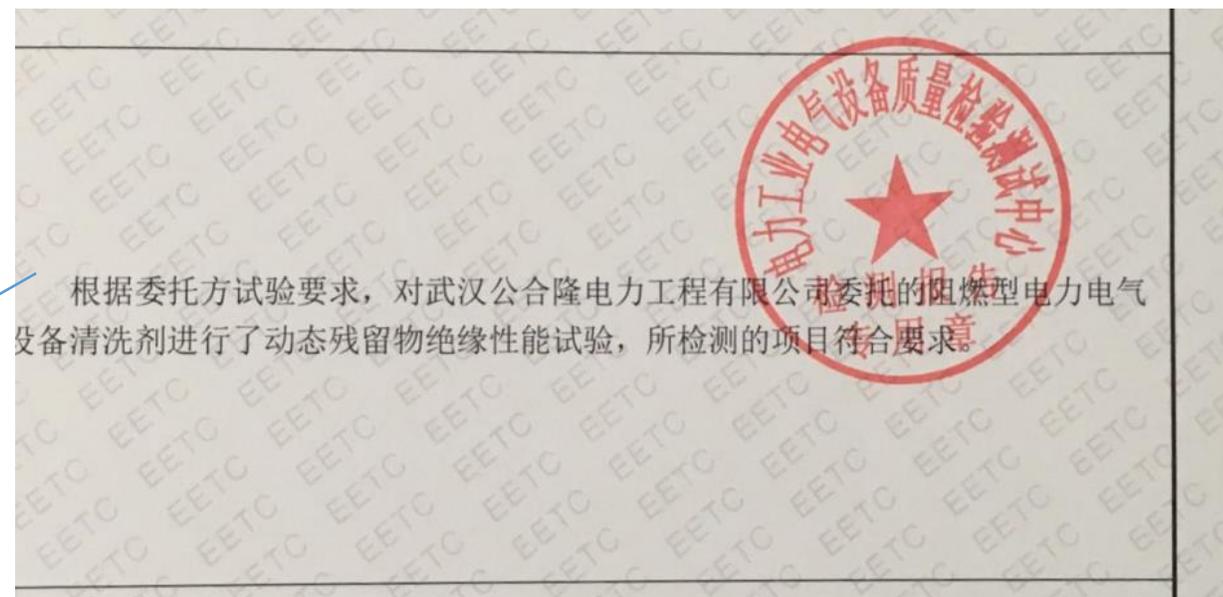
# 产品检测



## 武高所（电科院---电力工业电气设备质量检验检测中心）：模拟动态试验

就是模拟清洗剂在工作操作中，溅在设备上，在设备周围形成的水雾，水雾带有杂质的情况下试验，试验结果，和静态的绝缘性能接近。

检测报告	电力工业电气设备质量检验检测中心		CEPRI-EETC04-2019-0274-2 共4页第2页
委托单位	武汉公合隆电力工程有限公司	生产单位	武汉公合隆电力工程有限公司
样品名称	阻燃型电力电气设备清洗剂	型号规格	GHL-SKDD-881
来样方式	委托方送样	样品编号	EETC04-19/08/08-2
检测类别	性能试验（多项）	检测日期	2019.08.16
检测依据	委托方试验要求		
检测结论	根据委托方试验要求，对武汉公合隆电力工程有限公司委托的阻燃型电力电气设备清洗剂进行了动态残留物绝缘性能试验，所检测的项目符合要求。		
备注			
检测：夏霖 曹露	陈柔 陈承		



# 产品检测



## 中国赛宝实验室: 不燃烧实验、残留闪点腐蚀PH值环保试验

一、证明产品本身阻燃性好; 二、无残留, 闪点低, PH为6.88呈中性

检测报告 合同号: FX0419-11493-01 共 4 页 第 3 页

### 1 样品描述

表1 样品信息

样品名称	型号规格	数量	生产厂家	描述	照片
阻燃型电力电气设备清洗剂	GHL-SKDD-881	1	武汉公合隆电力工程有限公司	无色无味液体	图1



图1 样品外观照片

### 2 检测方法

将样品盛放在坩埚中, 用火点燃棉花后去点样品, 观察样品是否燃烧。

### 3 检测结果

表3 检测结果

序号	检测项目	检测结果
1	燃烧性	样品不燃烧

……本页以下空白……

报告编号	FX03-201925094
合同编号	FX0419-11493-01
总页数	4

## 检测报告

样品名称	阻燃型电力电气设备清洗剂
型号规格	GHL-SKDD-881
生产厂家	武汉公合隆电力工程有限公司
委托单位	武汉公合隆电力工程有限公司



中国赛宝实验室  
CEPREI (工业和信息化部电子第五研究所)  
可靠性研究分析中心

检测报告 合同号: FX0419-09875-01 共 5 页 第 4 页

### 3 检测结果

表3 检测结果

序号	检测项目	检测结果	
1	残留量 (%)	0.0198	
2	闭口闪点 (°C)	100.5	
3	铜镜腐蚀性 (23°C±2°C, 45%RH~55%RH, 24h)	铜膜基本无变化	
4	对塑料的腐蚀性 (常温浸泡24h) (仅试验聚酰胺塑料、环氧树脂塑料、聚丙烯塑料)	无腐蚀、溶胀现象	
5	水分含量 (%)	0.04	
6	RoHS 6 项 (mg/kg)	铅 (Pb)	未检出 (<10)
		镉 (Cd)	未检出 (<10)
		汞 (Hg)	未检出 (<10)
		六价铬 [Cr (VI)]	未检出 (<8)
		多溴联苯 (PBBs)	未检出 (<10)
7	水萃取液酸碱性 (PH)	6.88	

……本页以下空白……

# 产品检测



## 普尼实验:

我们在普尼实验室做了197项欧盟致癌物质的筛选, 结果显示我们都是不含的。

**PONY**  
Pony Testing International Group

测试报告 (SVHC) 报告编号: MNCDJJ6X32617704 日期: 2019.07.01 第 1 页, 共 28 页

委托单位: 武汉公合康电力工程有限公司  
地址: 武汉市东湖新技术开发区光谷大道62号关南福星医药园二期9号楼6层4号

委托单位提供样品信息如下:  
样品名称: 带电护理清洗剂  
样品信息: SKDD-881  
样品描述: 无色液体

样品接收日期: 2019.06.17  
样品检测日期: 2019.06.17 至 2019.07.01

参考要求: 基于欧洲化学品管理署于 2008 年 10 月 28 日, 2010 年 1 月 13 日, 2010 年 3 月 30 日, 2010 年 6 月 18 日, 2010 年 12 月 15 日, 2011 年 6 月 20 日, 2011 年 12 月 19 日, 2012 年 6 月 18 日, 2012 年 12 月 19 日, 2013 年 6 月 20 日, 2013 年 12 月 16 日, 2014 年 6 月 16 日, 2014 年 12 月 17 日, 2015 年 6 月 15 日, 2015 年 12 月 17 日, 2016 年 6 月 20 日, 2017 年 1 月 12 日, 2017 年 7 月 7 日, 2018 年 1 月 15 日, 2018 年 6 月 27 日及 2019 年 1 月 15 日公告的供授权审议的高关注物质列入候选清单的建议(根据欧盟第 1907/2006 号 REACH 法规), 根据客户要求进行检测。

测试结果: 请参见下页

摘要: 根据分析结果, 所检样品中 197 项 SVHC 浓度均小于 0.1%。

批准人: 毛超青

Code: ib7cfu

武汉公合康电力工程有限公司  
湖北分公司: 027-85909000 山东分公司: 0531-85100000 江苏分公司: 0511-85100000 浙江分公司: 0571-85100000  
上海分公司: 021-50451000 天津分公司: 022-59700000 北京分公司: 010-59700000 广东分公司: 020-85909000  
福建分公司: 0592-28700000 安徽分公司: 0551-85100000 江西分公司: 0791-85909000 河南分公司: 0371-85909000  
湖南分公司: 0731-85909000 湖北分公司: 027-85909000 四川分公司: 028-85909000 重庆分公司: 023-85909000  
云南分公司: 0871-85909000 贵州分公司: 0851-85909000 广西分公司: 0771-85909000 海南分公司: 0898-85909000  
宁夏分公司: 0951-85909000 陕西分公司: 029-85909000 甘肃分公司: 0931-85909000 青海分公司: 0971-85909000  
新疆分公司: 0991-85909000 内蒙古分公司: 0471-85909000 山西分公司: 0351-85909000 河北分公司: 0311-85909000  
辽宁分公司: 024-85909000 吉林分公司: 0431-85909000 黑龙江分公司: 0451-85909000 陕西分公司: 029-85909000  
甘肃分公司: 0931-85909000 青海分公司: 0971-85909000 宁夏分公司: 0951-85909000 陕西分公司: 029-85909000  
甘肃分公司: 0931-85909000 青海分公司: 0971-85909000 宁夏分公司: 0951-85909000 陕西分公司: 029-85909000  
甘肃分公司: 0931-85909000 青海分公司: 0971-85909000 宁夏分公司: 0951-85909000 陕西分公司: 029-85909000

**PONY**  
Pony Testing International Group

测试报告 (SVHC) 报告编号: MNCDJJ6X32617704 日期: 2019.07.01 第 14 页, 共 28 页

测试结果 (单位: %)

序号	测试项目	CAS 号	EC 号	检出限	测试结果
1	萘	120-12-7	204-371-1	0.0005	未检出
2	邻苯二甲酸丁酯	85-68-7	201-622-7	0.003	未检出
3	邻苯二甲酸二丁酯	84-74-2	201-557-4	0.003	未检出
4	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯	117-81-7	204-211-0	0.003	未检出
5	六溴环十二烷及其非对称异构体	25637-99-4 and 3194-55-6 (134237-51-7, 134237-50-6, 134237-52-8)	247-148-4/ 221-695-9	0.005	未检出
6	4,4'-二氨基二苯基甲烷	101-77-9	202-974-4	0.005	未检出
7	C10-13 短链氯化石蜡	85535-84-8	287-476-5	0.01	未检出
8	二甲苯麝香	81-15-2	201-329-4	0.005	未检出
9	三乙基磷酸酯 <sup>(1)</sup>	15606-95-8	427-700-2	0.005	未检出
10	氧化双三甲基锡	56-35-9	200-268-0	0.01	未检出
11	二氯化铅 <sup>(1)</sup>	7646-79-9	231-589-4	0.01	未检出
12	五氧化二磷 <sup>(1)</sup>	1303-28-2	215-116-9	0.01	未检出
13	三氧化二砷 <sup>(1)</sup>	1327-53-3	215-481-4	0.01	未检出
14	重铬酸钠 <sup>(1)</sup>	7789-12-0, 10588-01-9	234-190-3	0.01	未检出
15	砷酸氢铅 <sup>(1)</sup>	7784-40-9	232-064-2	0.01	未检出
16	2,4-二硝基甲苯	121-14-2	204-450-0	0.01	未检出
17	萘油 <sup>(2)</sup>	90640-80-5	292-602-7		
18	萘油, 萘酚, 轻油 <sup>(2)</sup>	91995-17-4	295-278-5		
19	萘油, 萘酚, 萘馏分 <sup>(2)</sup>	91995-15-2	295-275-9	0.050	未检出
20	萘油, 含萘量少 <sup>(2)</sup>	90640-82-7	292-604-8		
21	萘油, 萘酚 <sup>(2)</sup>	90640-81-6	292-603-2		

本页以下空白

**PONY**  
Pony Testing International Group

测试报告 (SVHC) 报告编号: MNCDJJ6X32617704 日期: 2019.07.01 第 23 页, 共 28 页

测试结果 (单位: %)

序号	测试项目	CAS 号	EC 号	检出限	测试结果
177	萘	218-01-9	205-923-4	0.05	未检出
178	硝酸锑 <sup>(1)</sup>	10325-94-7	233-710-6	0.01	未检出
179	碳酸锑 <sup>(1)</sup>	513-78-0	208-166-9	0.01	未检出
180	氢氧化锑 <sup>(1)</sup>	21041-95-2	244-168-5	0.01	未检出
181	1,3,4-噻二唑烷-2,5-二硫酮, 甲酰和 4-羟基苯酚的支链和直链 (RP-HP) 的反应产物 4-羟基苯酚, 支链和直链含量 ≥ 0.1%w/w <sup>(2)</sup>	—	—	0.04	未检出
182	苯并(g,h,i)花	191-24-2	205-883-8	0.050	未检出
183	十甲基环五硅氧烷(D5)	541-02-6	208-764-9	0.0000	未检出
184	氧化硼 <sup>(1)</sup>	12008-41-2	234-541-0	0.01	未检出
185	十二甲基环六硅氧烷(D6)	540-97-6	208-762-8	0.0000	未检出
186	乙二胺	107-15-3	203-468-6	0.015	未检出
187	铅	7439-92-1	231-100-4	0.01	未检出
188	八甲基环四硅氧烷(D4)	556-67-2	209-136-7	0.0000	未检出
189	氯化三苯基	61788-32-7	262-967-7	0.001	未检出
190	苯-1,2,4-三唑酸 1,2-酐 (偏苯三酸酐) (TMA)	552-30-7	209-008-0	0.01	未检出
191	邻苯二甲酸二乙酯	84-61-7	201-545-9	0.003	未检出
192	4,4'-(1,3-二甲苯基)二苯酚	6807-17-6	401-720-1	0.004	未检出
193	苯并(k)荧蒽	207-08-9	205-916-6	0.05	未检出
194	荧蒽	206-44-0	205-912-4	0.05	未检出
195	菲	85-01-8	201-581-5	0.05	未检出
196	苊	129-00-0	204-927-3	0.05	未检出
197	1,7-二甲基-3-(苯基亚甲基)双环[2.2.1]庚-2-酮或 3-亚苄基樟脑	15087-24-8	239-139-9	0.0015	未检出

本页以下空白

# 产品检测



## 南京医科大学:急性经口毒性试验。

我们在南京医科大学做了5项全套对生物无害的试验报告，即口、鼻、眼、皮肤、呼吸道五项。经过3个月的试验，得出的检测结果都是合格的。

目前我们是唯一一家拥有南京医科大学检测报告的厂家。

### 8 结论

试验结果可见，受试样品大鼠急性经口毒性试验 LD<sub>50</sub>（雌性）大于 5000 mg/kg·bw。根据《全球化学品统一分类和标签制度》（GHS，联合国，2017 年）中化学品急性毒性分级标准判定，无毒害、阻燃、高绝缘带电清洗剂属 5 类。

### 8 结论

试验结果可见，受试样品大鼠急性经皮毒性试验 LD<sub>50</sub>雌、雄性均大于 2000mg/kg·bw。根据《全球化学品统一分类和标签制度》（GHS，联合国，2017 年）中化学品急性毒性分级标准判定，无毒害、阻燃、高绝缘带电清洗剂属 5 类。

### 8 结论

受试样品的 I.A.O.I（眼睛刺激积分指数）1.3（1h），并且 M.I.O.I（眼睛刺激的平均指数）48h 后为 0，根据眼刺激性分级标准，无毒害、阻燃、高绝缘带电清洗剂眼刺激反应分级为：无刺激性。

### 8 结论

根据急性皮肤刺激性/腐蚀性试验方法的皮肤刺激强度分级标准，无毒害、阻燃、高绝缘带电清洗剂对皮肤无刺激性。

### 8 结论

根据《全球化学品统一分类和标签制度》（GHS，联合国，2017 年）中化学品急性毒性分级标准判定，无毒害、阻燃、高绝缘带电清洗剂属 5 类。



# 安全保障



## 专业人做专业事

### 公合隆环保型产品

安全无毒  
对设备无腐蚀  
无残留



### 公合隆专业清洗工器具

科技人员自主研发  
拥有实用新型国家级专利证书  
每年专业机构工频耐压检测



### 公合隆专业人员

《特种作业操作证》  
《电工进网作业许可证》  
《高处作业证》



# 风险把控

## 五维保障体系：

人员：专业培训，持证上岗，规范操作

设备：专业设备，定期检测，勤做保养

用料：多层检查，保证质量，现场测试

法规：遵守法规，遵守章程，遵循制度

环保：用料安全，按章回收，严谨清场

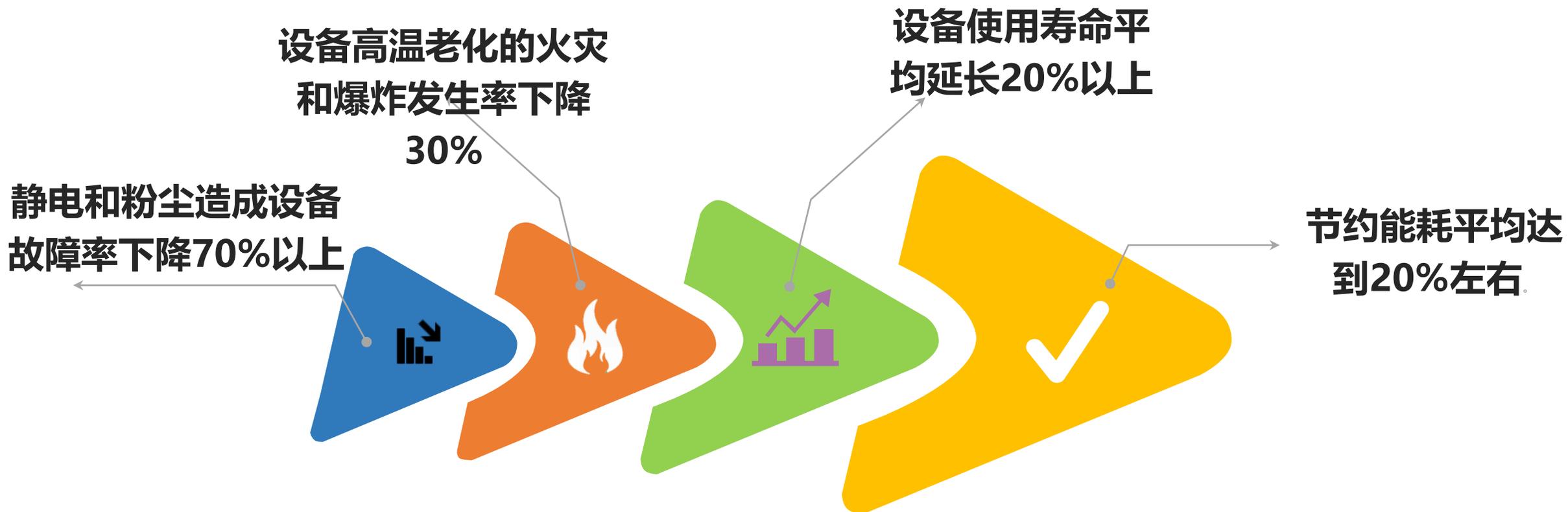


# 相关数据



根据目前我们的数据统计

使用公合隆电力电气带电清洗养护后



# 售后流程





## 第三部分

### 业绩展示

- 视频展示
- 图片展示

# 部分业绩展示



17个110KV的站，5个220KV的站

泾河#3主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
唐家墩#1主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
营房村#主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
张水渡#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
汤梁#1主变、汤梁#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
生物园#2主变、生物园#1主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
园林路#1主变、园林路#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
步行街#1主变、步行街#2主变带电清洗、带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
郑桥#2主变、郑桥#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
体育馆#2主变、体育馆#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
管王庙#2主变、管王庙#1主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
楚平路#1主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
紫阳湖#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
卓刀泉#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
宝安#1主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
佛祖岭#1主变、佛祖岭#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
南湖#1主变、南湖#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
海口#1主变、海口#3主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
全力#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
220KV马影河#1主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
汤逊湖#2主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
廖家堡#1主变带电施工绝缘涂料工程	湖北武汉	武汉供电局	2019年10月	已完结
2019年热电炼油35KV变压器带电清洗	广东省茂名市	中国石油化工股份有限公司茂名分公司	2019年4月	已完结
2020年茂名乙烯110KV变电站带电清洗	广东省茂名市	中国石油化工股份有限公司茂名分公司	2020年8月	已完结



国家电网公司  
STATE GRID  
CORPORATION OF CHINA



东风汽车  
DONGFENG MOTOR



中国石化



中国石油



安徽省能源集团有限公司  
ANHUI PROVINCE ENERGY GROUP CO.,LTD

# 客户好评



2019年7月16日 星期二 己亥年六月十四



企业频道

油田企业 | 销售企业 | 党建政工 | 安全环保 | 一线故事  
炼化企业 | 其他单位 | 管理经验 | 企业文化

您的位置：企业频道 >>> 炼化企业

## 茂名石化：首次对35千伏变压器在线带电进行清洗

2019-05-30 来源：



5月24日，茂名石化热电分部电气一车间顺利完成茂油中站4台35千伏变压器在线带电清洗作业，消除了变压器瓷瓶脏污、容易引发污闪造成短路或者接地事故的隐患，为今后处理同类问题提供了新的参考办法。

茂油中站4台35千伏变压器长期户外运行，高、低压侧套管、瓷瓶出现较厚积尘和含金属物质的结垢，影响变压器运行安全性能，需进行清洗处理。如果按正常停电进行清洗作业，每台变压器停送电倒闸操作和清洗作业至少需要停电5个小时，如果遇到负荷调整操作，耗时更

然而这种清洗方式在公司内还没使用过，他们没有实际的操作经验。他们与施工单位武汉公合隆电气工程有限公司技术人员反复对接，选择合适的清洁剂和清洗方式，制定详细的清洗方案和应急预案，组织班组人员学习、演练，并对清洗作业人员进行全面安全教育和安全交底，要求务必要既确保清洗作业中人员和设备的安全，又保证清洗的质量。

5月23日17：25，清洗作业正式开始，第一台清洗的是2#升压变。

热电分部分管副经理袁杰和电气一车间领导班子到现场带班，组织指挥现场作业。中站区域班班长梁志明负责监护，全程紧盯作业人员操作。6名公合隆公司施工人员分工明确，两人负责监护，一人穿上屏蔽服进行清洗操作，其余人员负责配合。只见全副武装的王师傅手持绝杆，小心操作电动毛刷先清扫瓷瓶上的积尘和结垢，然后用喷枪把专用清洁剂均匀喷洒在瓷瓶上，仔细进行冲洗，被清洗过的瓷瓶就洁净如新，效果非常好。

2#升压变容量为63兆伏安，体积大，加上首次操作，用了4小时才完成清洗作业。有了这台清洗的经验，其余3台变压器的清洗就高效多了，24日，余下的3台全部清洗干净，清洗作业累计用时约11小时，全程带电完成，没有对供电系统和装置生产造成任何影响。

这次在线带电清洗变压器的成功实施，为今后变压器的清洗作业积累了宝贵的经验。



# 客户好评

## 茂名石化首次应用新技术完成变电站 电气设备清洗作业

记者 刘栋铭 2020-09-04 23:35

8月29日，茂名石化化工区中110千伏变电站的高压电气设备全部清洗干净，清扫作业期间，变电站正常供电运行，采取的是带电清洗，这是该公司首次应用高压带电清洗技术，获得圆满成功。

变电站电气设备的清洗问题一直困扰着电气专业人员。长期以来，他们都是采取不定期停电进行清洗，用抹布清理绝缘子表面的灰尘，以消除隐患。但变电站的停电，涉及繁杂的倒闸操作，属于高风险作业。而且变电站分列运行的方式，会因为停电的需要改为单列运行，变电站由两个回路变成单回路供电，运行电流成倍增大，变电站运行的可靠性大大降低。

确作业人员，划定作业工具、物料进出110千伏间隔的安全路径，反复进行作业推演。

一切准备就绪后，开始方案的实施。

8月28日，天气晴朗，中站配出各套生产装置运行平稳，变电站的供电方式不变，带电清洗作业正式开始。

分部主管领导、专业管理人员和车间技术骨干现场带班，组织指挥清洗作业，落实现场作业安全措施，进行作业监护。

经过两天的努力，化工区中110千伏变电站站内导线、绝缘子等的清洗作业顺利完成，消除了电气设备积尘而绝缘下降的隐患。

本次高压带电清洗技术的成功应用，为同类型电气隐患的消除积累了经验，探索出高压带电作业的新路子。

# 流程展示



安全实训



技术交底



工具进厂



工具检测



开始施工：物理清扫、带电清洗、



全程保持安全距离

# 视频展示



变频柜、MCC柜带电养护



110KV级带电物理清扫



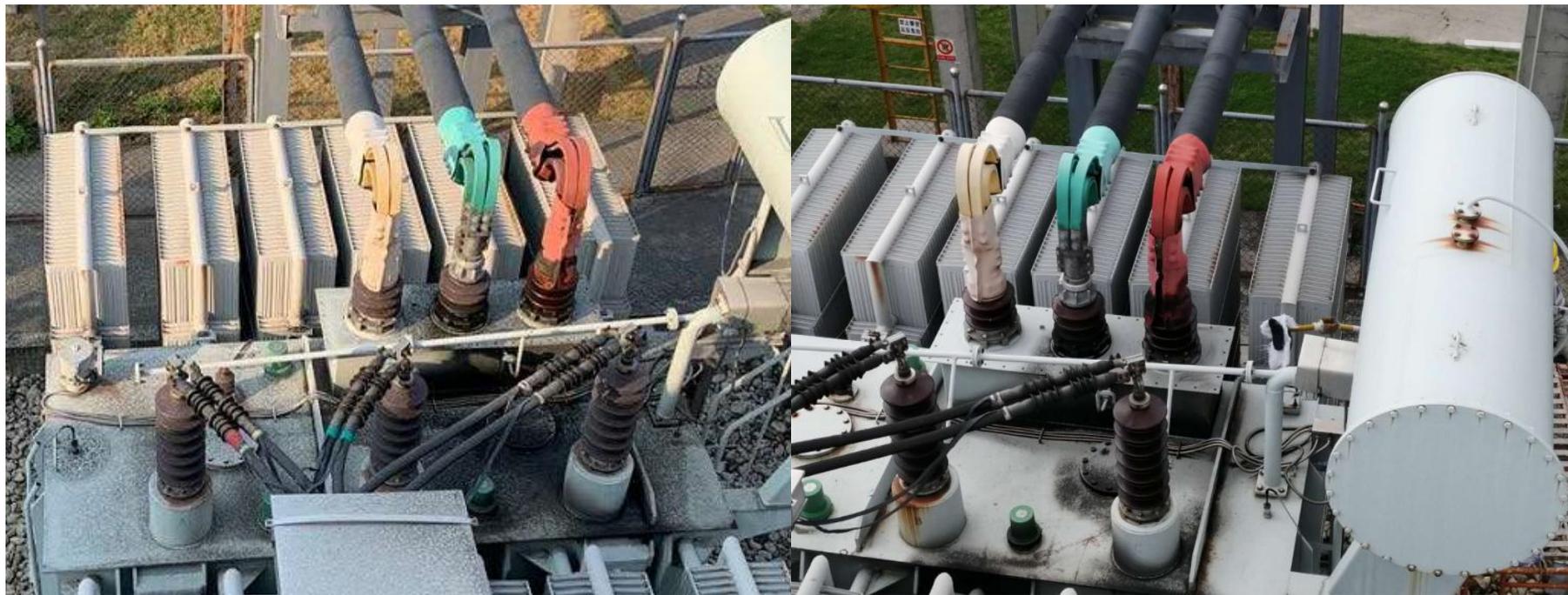
110KV级带电物理清扫



110KV级带电清洗



# 图片展示



# 图片展示



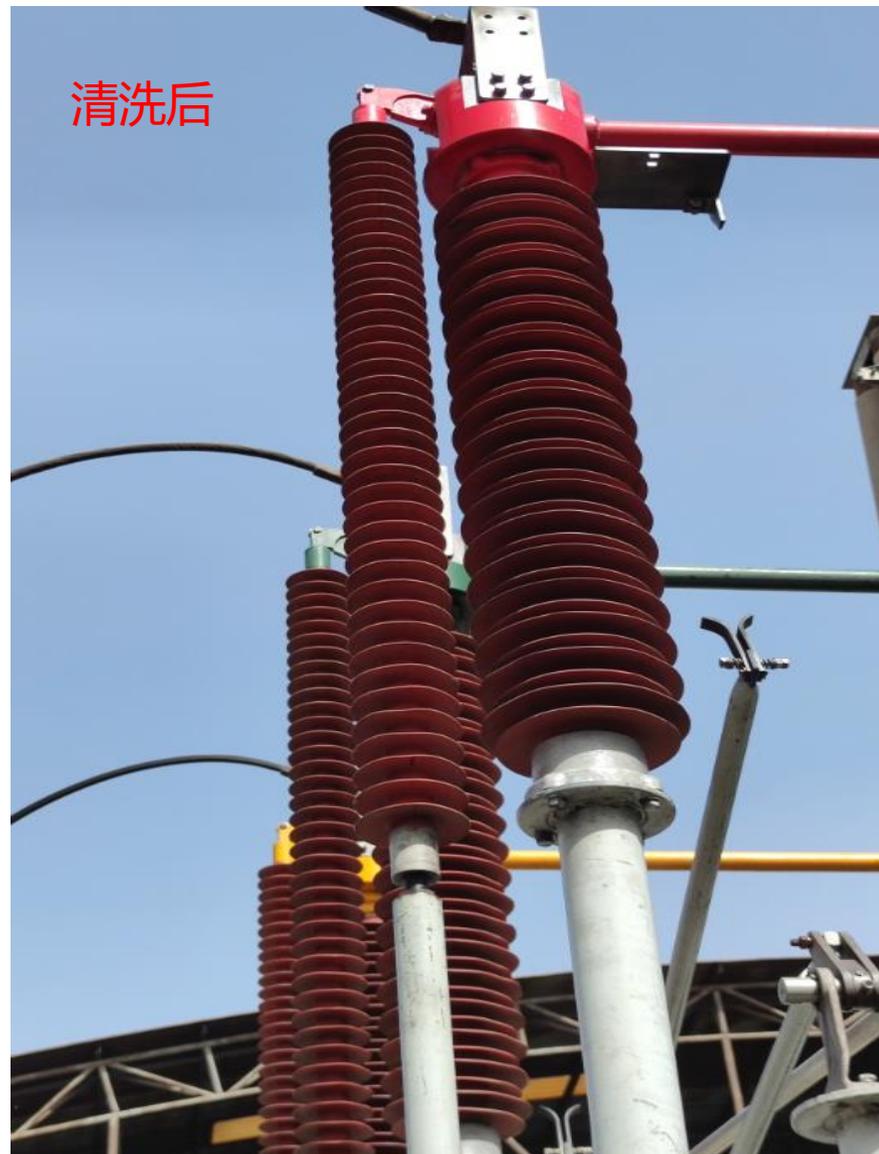
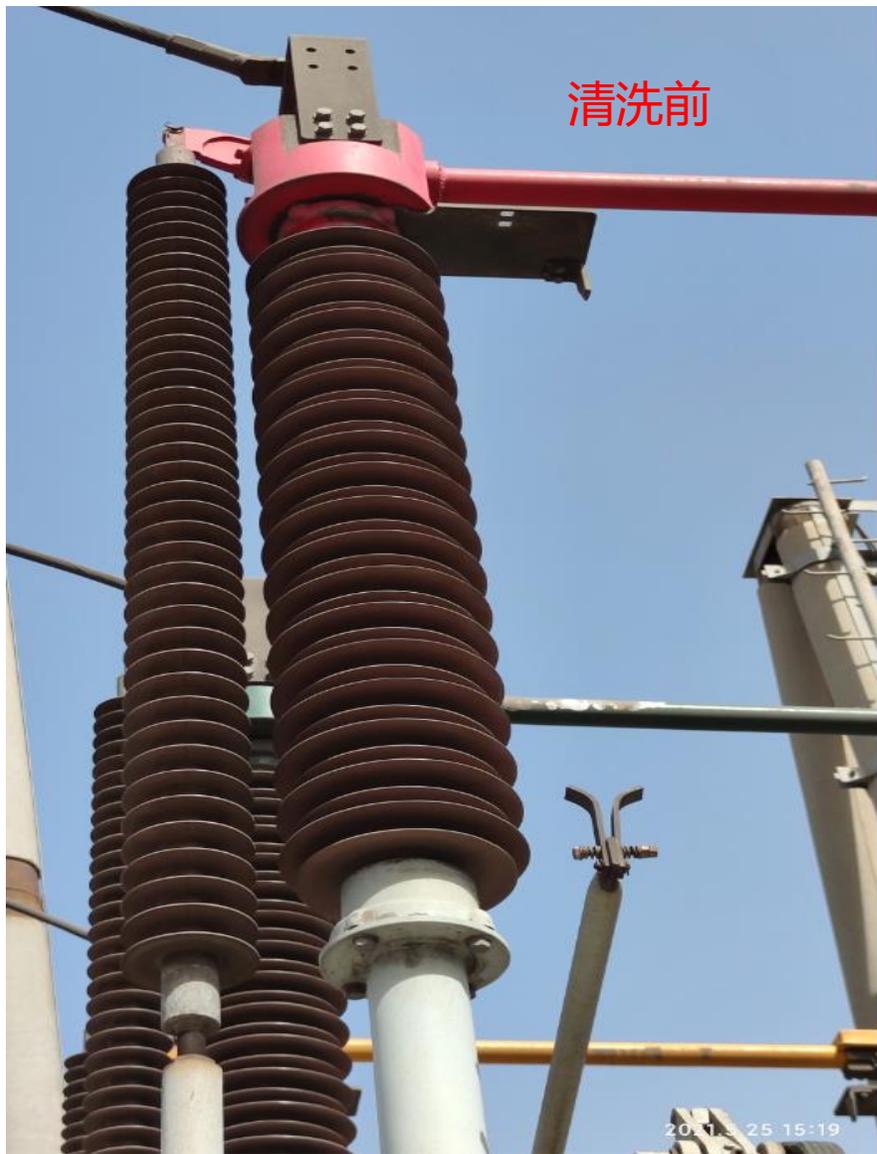
# 图片展示



下一节，磷酸铁锂电池

# 图片展示





# 图片展示



下一节，磷酸铁锂电池