

■ NSC3000 系列超级电容自动老化分选线



产品简介

随着超级电容器产品技术的不断成熟，其在轨道交通、储能、风电、医疗等行业开始广泛应用，市场对超级电容的需求呈快速增长。对于超级电容生产企业目前生产工艺来说，无论是人工老化测试还是半自动老化测试均不能保证日均产能和批次质量，尤其处在当前智能制造产业升级的大环境中，智能化、自动化的规模生产已成为大势所趋，针对超级电容生产企业痛点，NGI集多年智能制造技术积累与超级电容行业测试经验，全行业首推超级电容自动老化产线NSC3000，实现超级电容全自动老化测试，大幅提高生产效率、降低生产成本，是超级电容生产厂家的不二之选。NSC3000为NGI针对引线式超级电容器单体自动化老化分选专门研发的超级电容器老化分选机线。本测试系统可实现自动上料、快速充电、高温老化、电参数测试及自动分选统计等功能。系统软件支持自定义测试流程，用户可根据自身需求定制老化流程参数、测试工艺参数及分选指标。

主要特点

- 支持自动分选，自定义分选指标
- 记录功能完备，自动记录每只产品测试过程数据
- 减少人力投入，节省人工成本
- 降低制造成本，增强公司市场竞争力
- 适应性强，支持四个直径范围模板：5-8mm/8-13mm/16-18mm/18-22mm的产品测试。
- 生产效率提高，提升产能
- 报表导出功能灵活，支持单只/批量产品报表导出
- 统计分析功能强大，统计结果以饼状图/柱状图清晰呈现
- 运维极其方便，运行/故障/调试信息以IO状态实时显示

特色功能

兼容产品规格多

系统可适应多种规格产品测试,从自动化工装,专业测试仪器,老化炉等关键部件的设计上充分考虑兼容性,用户只需前期调试好匹配参数,保存为对应型号测试计划。更换测试规格时只需在主界面切换即可，不仅满足客户多规格老化测试，还为客户节省宝投资。

生产效率高

系统采用全自动生产老化,可24小时工作,日均产能高达四万只,可节省95%以上人工投入，降低生产操作性,减少因熟练工人流失造成对生产的损失。

系统组成

系统由自动抖料盘、极性矫正、预充电机(短路检测机)高温老化炉、电参数检测仪、自动分选框、自动流水线、其它硬件设备及后台系统组成。

自动料料盘：由储料箱与料料箱组成,完成产品自动上料；

高温老化炉：由高温箱、恒压老化电源、自动传送部件构成，用户可设置高温箱设置老化温度，也可以设置恒压电源电压电流值；

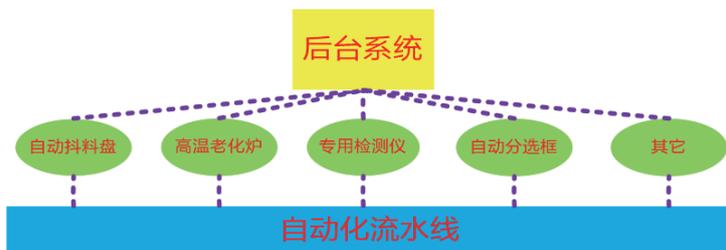
专用检测仪：专用检测仪采用NGI自主研发具有核心价值的仪器，包含N8300容量内阻测试仪，N8310自放电测试仪，N8320漏电流测试仪，N8130超高采样率容量内阻测试仪，N8100超级电容全参数测试仪。用户可以根据精度、采样速度等指标参数选择搭配；

分选框：分选框为产品出料口,系统会根据分选条件进行分选；

自动化流水线：自动化流水线所有动作单元驱动部分均由主电机控制，确保流水线动作一致性,增强自动化部件的可维护性。传送方式采用固定节拍式，节拍频率可编程；

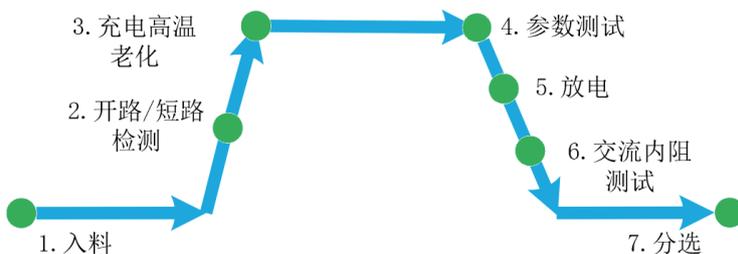
其它硬件设备：主要包含信号灯,开关等辅助部件；

后台系统：实时监测每个测试环节数据，具有运行状态监视，实时数据显示，结果统计分析等功能。



测试流程

超级电容从入料到分选需要经过多个工序，一般有自动入料、开路/短路检测、充电高温老化、参数测试（含容量、直流内阻、自放电等参数）、放电（<0.1V安全电压下）、交流内阻测试、自动分选等工序。测试流程如下：



各工序说明如下表所示：

工序名称	功能说明
自动入料	产品经由震动盘一次排队进入自动化流水线，其中包括引脚矫正，正负极排序
开路/短路检测	短时预充电，判断产品是否开路或者短路，并剔除不良品
充电高温老化	产品进入高温老化箱，以恒定电流充电至额定电压，老化数小时。
参数测试	产品老化完毕后进行容量、内阻、自放电等参数测试（依据客户工艺确定测试指标）
放电	测试完后将产品放电至安全电压以下。
交流内阻测试	放电到安全电压之后进行交流内阻测试。
自动分选	按照分选规则对产品进行分选，将产品分选至对应料盒。

备注：以上工序仅供参考，可根据不同厂家生产工艺确定测试流程。

后台系统

主界面

“主界面”呈现系统运行关键信息，共由五个重要部分组成：参数测试、型号设置、SPK统计、充放电测试结果、电源状态。如下图所示：

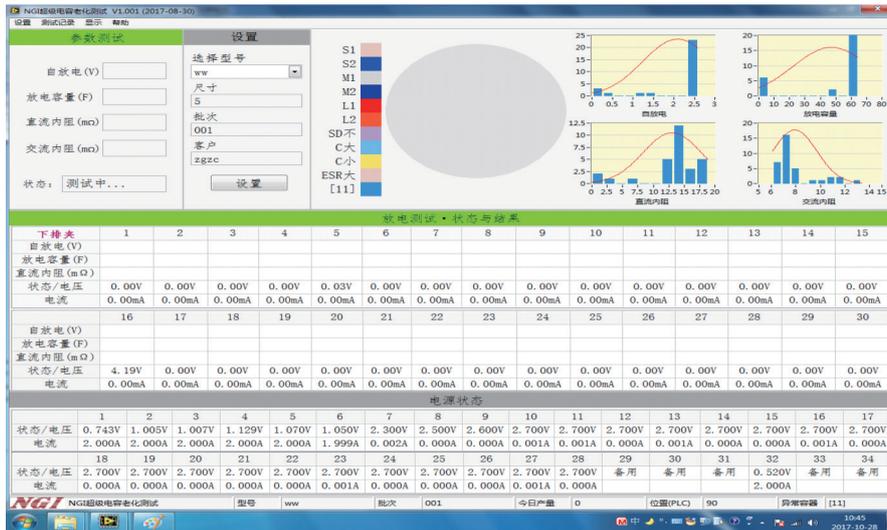
测试参数：将交流内阻测试指标与之前批次测试指标进行汇合，为自动分选做准备；

型号设置：选择当前测试计划，测试计划需要提前制定与调整；

SPK统计：统计当前批次所有产品测试结果并加以分析，支持所有测试结果饼状图与单个测试指标柱状图显示；

充放电测试：显示当前批次被测产品的测试结果，含容量、直流内阻、自放电等指标；

电源状态：监视高温老化箱内各路电源的输出状态。



▲ 主界面

型号设置

“型号设置”可让用户便捷针对不同产品规格制定相对应的测试计划,支持客户添加、删除、更改测试规格,主要由四部分参数组成:测试工步、电源参数、客户信息(含批次、尺寸等)、分选指标。如下图所示：

测试工步：选取需要分选的参数指标，再针对每个指标测试设置对应测试条件；

电源参数：设定恒压高温老化的充电电流，充电电压等参数；

客户信息：针对不同客户不同批次需求设置标签信息，方便后续数据统计及分析；

分选指标：设置各个不同分选等级的分选指标范围。



▲ 型号设置

数据记录

“数据记录”保存每只被测单体测试过程数据，可根据日期、型号、批次、档位、工位等信息检索精准定位每只产品的测试数据，方便工艺工程师查看，同时支持数据批量导出。如下图所示：

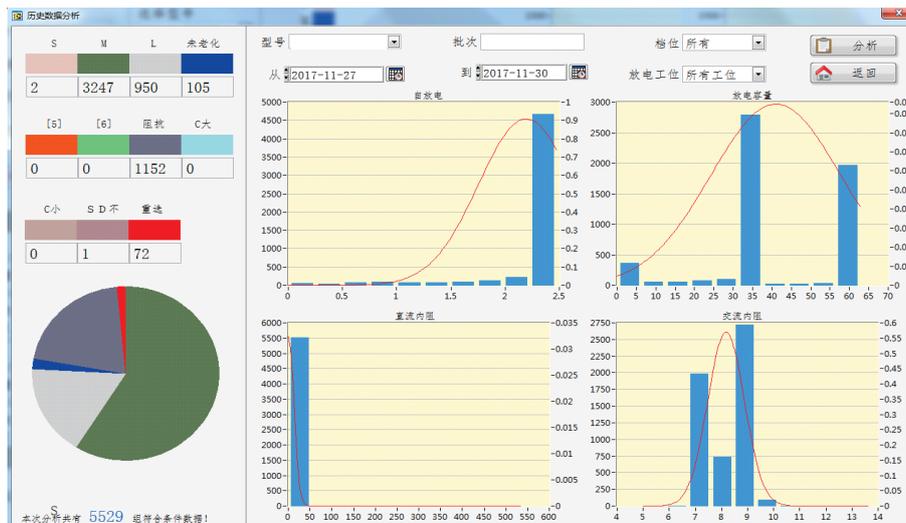
超级电容老化测试										
流水号	时间	型号	工位	批次	档位	自放电(V)	放电容量(F)	直流内阻(mΩ)	ESR(mΩ)	
2017102700031	22:58:54	shiyuan	11	001	S1	2.559	60.939	13.507	6.073	
2017102700032	22:58:59	shiyuan	14	001	S1	2.570	61.432	13.678	6.23	
2017102700033	22:59:09	shiyuan	19	001	S1	2.573	61.630	14.230	6.86	

序号	流水号	时间	型号	工位	批次	档位	自放电(V)	放电容量(F)	直流内阻(mΩ)	ESR(mΩ)
1	2017112700008	13:04:58	SRP 2.7V50F 1	下19	791008-7	L	2.422	60.020	0.222	7.533
2	2017112700009	13:05:03	SRP 2.7V50F 1	下20	791008-7	阻抗	1.411	14.699	0.204	7.38
3	2017112700010	13:05:05	SRP 2.7V50F 1	下21	791008-7	阻抗	1.662	28.521	0.148	7.568
4	2017112700011	13:05:13	SRP 2.7V50F 1	下22	791008-7	阻抗	0.946	0.000	0.111	7.3
5	2017112700012	13:05:15	SRP 2.7V50F 1	下23	791008-7	未老化	0.096	0.000	0.055	7.44
6	2017112700013	13:05:17	SRP 2.7V50F 1	下24	791008-7	阻抗	2.299	60.376	0.454	7.57
7	2017112700014	13:05:19	SRP 2.7V50F 1	下25	791008-7	L	2.438	61.409	0.288	7.53
8	2017112700015	13:05:21	SRP 2.7V50F 1	下26	791008-7	L	2.424	60.963	0.721	7.86
9	2017112700016	13:05:22	SRP 2.7V50F 1	下27	791008-7	L	2.417	61.927	0.388	7.8
10	2017112700017	13:05:24	SRP 2.7V50F 1	下28	791008-7	L	2.421	61.037	0.305	7.68
11	2017112700018	13:05:26	SRP 2.7V50F 1	下29	791008-7	重选	2.406		0.194	7.447
12	2017112700019	13:05:28	SRP 2.7V50F 1	下30	791008-7	阻抗	1.893	41.548	0.315	7.755
13	2017112700020	13:05:30	SRP 2.7V50F 1	上1	791008-7	L	2.411	61.356	0.351	7.91
14	2017112700021	13:05:32	SRP 2.7V50F 1	上2	791008-7	L	2.408	61.259	0.399	7.66
15	2017112700022	13:05:34	SRP 2.7V50F 1	上3	791008-7	未老化	0.194	0.000	0.037	7.565
16	2017112700023	13:05:36	SRP 2.7V50F 1	上4	791008-7	L	2.349	60.834	0.306	7.62
17	2017112700024	13:05:38	SRP 2.7V50F 1	上5	791008-7	L	2.432	60.984	0.351	7.36
18	2017112700025	13:05:39	SRP 2.7V50F 1	上6	791008-7	L	2.461	61.926	0.510	7.5
19	2017112700026	13:05:47	SRP 2.7V50F 1	上7	791008-7	L	2.455	61.570	0.296	8.204
20	2017112700027	13:05:49	SRP 2.7V50F 1	上8	791008-7	L	2.467	61.503	0.519	7.83
21	2017112700028	13:05:51	SRP 2.7V50F 1	上9	791008-7	L	2.414	61.034	0.472	7.627
22	2017112700029	13:05:53	SRP 2.7V50F 1	上10	791008-7	L	2.460	61.353	0.388	7.3
23	2017112700030	13:05:55	SRP 2.7V50F 1	上11	791008-7	L	2.434	61.189	0.473	7.65
24	2017112700031	13:05:57	SRP 2.7V50F 1	上12	791008-7	L	2.448	60.891	0.055	7.49
25	2017112700032	13:05:59	SRP 2.7V50F 1	上13	791008-7	L	2.439	61.037	0.046	7.78
26	2017112700033	13:06:00	SRP 2.7V50F 1	上14	791008-7	L	2.431	61.187	0.074	7.74
27	2017112700034	13:06:02	SRP 2.7V50F 1	上15	791008-7	L	2.416	60.595	0.065	7.74

▲ 数据记录图

统计分析

系统不仅可实时显示当前测试计划的统计信息，还可根据时间、型号、批次、容量、工位等信息搜索历史测试数据，绘制分选档位数据分布直方图及单个参数正态分布曲线，使产品批次测试数据查看直观、有效，工艺工程师可根据统计分析不同型号、不同批次产品的生产测试情况找出质量问题成因，为生产工艺及流程改善提供大数据支撑。如下图所示：



▲ 统计分析图

超级电容测试