

报告编号：20260511RDQZBJGJ



户外高压跌落式熔断器 原材料 / 组部件改进报告

产品名称：户外高压跌落式熔断器

产品规格型号：RW12-12F/200-16

生产者名称：浙江贝立电力科技有限公司

查询网站：www.chcqc.cn

机构名称（公章）：三信国际检测认证有限公司

报告签发日期：2026年5月11日

目录

1. 报告概述	1
1.1 报告背景	1
1.2 改进范围	1
1.3 报告目的	1
1.4 编制依据	1
2. 企业与产品现状	2
2.1 企业概况	2
2.2 产品技术参数	3
2.3 型式试验项目概况	4
2.4 现有原材料清单	4
3. 原材料 / 组部件质量与试验现状分析	7
3.1 绝缘性能试验现状分析	7
3.2 温升试验现状分析	7
3.3 开断性能试验现状分析	8
3.4 机械性能试验现状分析	8
3.5 环境适应性试验现状分析	8
3.6 镀层质量现状分析	9
4. 问题根源与影响评估	10
4.1 问题根源分析	10
4.2 质量影响评估	10
4.3 风险优先级排序	11
5. 改进目标指标与原则	13
5.1 总体改进目标	13
5.2 具体技术指标	13
5.3 改进原则	15
6. 具体改进方案	16
6.1 绝缘瓷件 / 复合绝缘件改进方案	16
6.2 触头导电部件改进方案	17
6.3 熔体组件改进方案	18

6.4	镀锌金属结构件改进方案	19
6.5	标准件改进方案	21
6.6	密封橡胶件改进方案	22
7.	供应商管理与供应链优化	24
7.1	供应商分级管理体系	24
7.2	供应商准入与评价体系	25
7.3	质量保证协议与索赔机制	26
7.4	供应链优化措施	27
8.	结论建议	29
8.1	改进结论	29
8.2	主要建议	29
	附录	31
	附件 1: 营业执照	31
	附件 2: 质量管理体系证书	32
	附件 3: 检验报告	33
	附件 4: 部分荣誉证书	35

1. 报告概述

1.1 报告背景

为持续提升 RW12-12F/200-16 户外高压跌落式熔断器产品质量，增强产品可靠性与市场竞争力，针对产品在型式试验、批量生产及现场运行中暴露的原材料 / 组部件质量问题，特编制本改进报告。本报告基于该产品的检验报告及公司现有原材料供应链体系，系统分析存在的问题，制定针对性改进方案。

1.2 改进范围

本次改进覆盖产品全部核心原材料与组部件，包括：

绝缘瓷件 / 复合绝缘件、触头导电部件、熔体组件、镀锌金属结构件、标准紧固件、密封橡胶件。

1.3 报告目的

识别原材料 / 组部件存在的质量问题与根源

制定可量化的改进目标与技术指标

提出具体可行的改进实施方案

优化供应商管理体系与供应链结构

评估改进效果与经济效益

建立风险防控机制

1.4 编制依据

GB/T 15166.3-2023 《高压交流熔断器 第 3 部分：喷射熔断器》

DL/T 640-2019 《高压交流跌落式熔断器》

Q/GDW 13087 系列 《12kV~40.5kV 户外跌落式熔断器采购标准》

型式试验报告 XG26030144

公司原材料质量管控体系文件

2. 企业与产品现状

2.1 企业概况

浙江贝立电力科技有限公司于 2014 年成立于浙江温州，主要从事电力输送、变电配电、电力通讯、电力保护、电力调节等领域，含电力金具、光缆金具、电缆附件、绝缘子、避雷器、熔断器、真空断路器、高低压配电柜、防雷设备的研发、生产及销售。

贝立公司现有生产场 20000 平方米，分别位于“电器之都”的柳市及温州海经区国家高新园区；现有职工 60 人，工程师 12 人，本科学历人数 30 余人，占比达到 50%以上，逐步达到研发中心标准；现有检验人员 8 名，从业经验均在 5 年以上，最长达 20 年；公司 2021 年营业额 5299.16 万元，2022 年营业额 6103.84 万元，2023 年营业额 5491.80 万元，公司生产设备 49 台、试验设备 36 台，能满足电力产品的生产、检验、试验要求，公司每年还投入大量的资金用于检测、试验设备的更新升级，未来将成于专业的检测中心。



公司从 2017 年至今分别在南方电网、国家电网、重庆三峡水利、福建送变电、中国电建、中国能建中标，并且远销国外，如缅甸、越南等。中标产品电压等级包括 1KV-500KV 线路，产品范围涵盖电力金具、电缆附件、防雷设备、真空断路器、力矩紧锁金具等，均运行良好，得到了客户的一致好评。

公司于 2016 年取得国家颁布的工业生产许可证；2017 年至今取得国家电

网“一纸证明”，并通过 10kV 及以下金具资格预审；于 2022 年通过 330KV 国家电网资格预审。

贝立公司贝立人把产品品质、客户体验感作为企业发展的基石，努力维护并不断改进。基于此理念公司致力于系统管理，通过了质量管理体系 ISO9001、环境管理体系 ISO14001、职业健康安全管理体系 ISO45001；取得了供应链安全管理体系评价认证证书、社会责任管理体系认证证书、售后服务认证证书、诚信经理人荣誉证书、诚信经营示范单位证书、诚信企业家荣誉证书、浙江制造认证证书；先后被评为《AAA 级重合同守信用企业》、《AAA 级质量服务信誉企业》、《AAA 级诚信经营示范单位》、《浙江省科技型中小企业》、《国家高新技术企业》。

服务客户，提高客户的认同感；勇于创新、提升产品品质及实用价值是我们的追求。我们欢迎所有从事电力的朋友与我们一起同行、我们更愿意为电力、为世界所有需要电的人们贡献我们的力量。

2.2 产品技术参数

序号	参数名称	技术指标
1	产品型号	RW12-12F/200-16
2	产品名称	户外高压跌落式熔断器
3	额定电压	12kV
4	额定电流	200A
5	额定频率	50Hz
6	额定短路开断电流	16kA
7	额定短时工频耐受电压（对地）	42kV/1min（干 / 湿）
8	额定短时工频耐受电压（断口）	48kV/1min（干 / 湿）
9	额定雷电冲击耐受电压（对地）	75kV

序号	参数名称	技术指标
10	额定雷电冲击耐受电压（断口）	85kV
11	爬电距离	400~420mm
12	爬电比距	≥32mm/kV
13	回路电阻（含熔断件）	≤1500 μ Ω
14	短时耐受电流	16kA, 4s
15	峰值耐受电流	40kA, 0.3s

2.3 型式试验项目概况

产品已完成全部型式试验项目，主要包括：

1. 绝缘试验：工频耐压（干 / 湿）、雷电冲击、高海拔 3000m 模拟试验
2. 回路电阻测量：主回路直流电阻测试
3. 温升试验：200A 额定电流下各部位温升测试
4. 机械操作试验：合、分各 1000 次操作试验
5. 载熔件跌落试验：静态拉力与动态操作试验
6. 镀层厚度测量：镀锌层、镀银层厚度检测
7. 严重冰冻条件下操作试验：覆冰厚度 > 20mm 操作验证
8. 人工污秽试验：盐密 0.30mg/cm²、灰密 2mg/cm² 耐受试验
9. 时间 - 电流特性试验：弧前时间与动作时间特性验证
10. 开断试验：5 种试验方式下的短路开断验证
11. 开合负荷电流试验：额定电流及过载电流开合试验
12. 短时耐受和峰值耐受电流试验：热稳定与动稳定验证

2.4 现有原材料清单

序号	原材料/组部件类别	名称	规格型号	供应商名称
1	铸铁件	玛钢件	-	山西昌鸿电力器材有限公司
2	标准件	六角螺丝、螺栓	1055、1650、M10/M12/M16/M18	乐清市东海标准件有限公司
3	标准件	304 外六角螺栓	M6-1.0*18、M12-1.75	温州市强邦实业有限公司
4	标准件	304 外六角螺栓	M830、M885	浙江裕弘紧固件有限公司
5	表面处理	热镀锌加工	铁件热镀锌	温州华良金属表面处理有限公司
6	表面处理	热镀锌	-	青田世泰标准件有限公司
7	型钢	热轧卷板	7.75、5.75	清苑县瑞隆钢材经销处
8	型钢	热轧板	3.015002500	上海一晖金属材料有限公司
9	铝型材	铝管	-	福鼎市欣宏科技有限公司
10	锻钢件	圆钢	40Cr 30、Q235B 55	台州市乾盛金属材料有限公司
11	铝锭	铝锭	A356.2、ZL102	温州宸诺金属材料有限公司
12	橡胶件	橡胶件	-	乐清市阿部屋高压电气有限公司
13	磨料	金刚砂	80#	浙江德辅电气科技有限公司

序号	原材料/组部件类别	名称	规格型号	供应商名称
14	金属丝	铝包钢丝	3.6、4.11	浙江德辅电气科技有限公司
15	金属丝	铝合金丝	3.6	浙江德辅电气科技有限公司

3. 原材料 / 组部件质量与试验现状分析

3.1 绝缘性能试验现状分析

试验要求:

工频耐压: 进出线端对地 64.5kV/1min, 进出线端之间 73.8kV/1min

雷电冲击: 进出线端对地 115.3kV, 进出线端之间 130.6kV

人工污秽: 盐密 0.30mg/cm²、灰密 2mg/cm² 下耐受 6.9kV

存在问题:

绝缘件表面质量不稳定: 部分瓷件存在细微裂纹、杂色、凹凸不平缺陷, 影响局部放电性能

复合绝缘件老化问题: 硅橡胶材料耐紫外线、耐老化性能有待提升

3.2 温升试验现状分析

试验要求:

镀银部位温升限值: 65K

熔体部位温升限值: 90K

端子与导体温升差: ≤5K

试验实测数据:

测量点	部位	材质	温升限值(K)	实测温升(K)	裕度(K)
1	进线端	镀银	65	53.3	11.7
2	上触头	镀银	65	55.2	9.8
3	中触头	镀银	65	56.4	8.6
4	熔体	-	90	83.1	6.9
5	下触头	镀银	65	57.3	7.7
6	接触点	镀银	65	56.5	8.5
7	固定连接	镀银	65	54.4	10.6

测量点	部位	材质	温升限值(K)	实测温升(K)	裕度(K)
8	固定连接	镀银	65	52.6	12.4
9	出线端	镀银	65	51.3	13.7

存在问题：

镀银层质量影响接触电阻：镀层不均匀导致接触电阻波动，影响温升一致性

接触压力不稳定：触头弹簧压力衰减导致接触电阻增大

3.3 开断性能试验现状分析

试验要求：

试验方式 1：开断电流 16kA（200A、100A 各 3 次）

试验方式 2：开断电流 9.6-12.8kA（200A、100A 各 3 次）

试验方式 3：开断电流 3.2-4.8kA（200A、100A 各 1 次）

试验方式 4：开断电流 400-500A（100A 2 次）

试验方式 5：开断电流 270-330A（100A 2 次）

存在问题：

触头烧蚀严重：大电流开断后触头表面烧蚀明显，影响机械寿命

3.4 机械性能试验现状分析

试验要求：

机械操作：合、分各 1000 次，无变形损坏

载熔件跌落：外倾 15°~30° 位置能自由跌落

熔断件静态拉力：60N 轴向拉力 30min 无滑脱变形

存在问题：

镀锌层附着力不足：多次操作后镀锌层出现剥落、锈蚀

3.5 环境适应性试验现状分析

试验要求：

严重冰冻：覆冰厚度 > 20mm 能正常操作

人工污秽：盐密 $0.30\text{mg}/\text{cm}^2$ 、灰密 $2\text{mg}/\text{cm}^2$ 耐受

存在问题：

密封性能不足：橡胶密封件老化导致进水、进尘

3.6 镀层质量现状分析

标准要求：

铁件镀锌层： $\geq 80\ \mu\text{m}$

触头镀银层： $\geq 3\ \mu\text{m}$

存在问题：

镀锌层厚度离散性大：同一工件不同部位厚度差异达 $30\ \mu\text{m}$

4. 问题根源与影响评估

4.1 问题根源分析

4.1.1 技术设计层面

安全裕度设计不足：爬电距离、温升、绝缘等关键参数裕度偏小，未充分考虑现场复杂工况

材料选型保守：未采用最新高性能材料，材料性能上限接近使用要求

4.1.2 原材料采购层面

供应商准入门槛低：部分供应商规模小、技术能力弱，质量保证能力不足

入厂检验项目不全：关键性能指标未纳入入厂必检项目

价格导向采购：过度追求成本控制，牺牲材料质量

供应商数量过多：同类材料多家供应，质量一致性难以保证

4.1.3 生产工艺层面

工艺执行不到位：镀锌、镀银等表面处理工艺参数执行不严格

过程检验缺失：关键工序质量控制点设置不足

4.1.4 质量管控层面

标准执行不严：未严格按照国网采购标准执行

质量追溯体系不完善：原材料批次追溯能力不足

4.2 质量影响评估

4.2.1 对产品性能的影响

问题类型	影响程度	具体影响
绝缘件质量缺陷	严重	可能导致绝缘击穿、闪络，引发线路故障
触头温升过高	较重	加速绝缘老化，降低载流能力，引发热故障

镀层质量问题	较重	接触电阻增大，温升升高，腐蚀加速
熔体特性离散	严重	保护特性不准确，拒动或误动
机械性能衰减	一般	操作困难，跌落不灵活，影响正常使用
密封性能不足	较重	进水进尘，绝缘下降，锈蚀加速

4.2.2 对运行可靠性的影响

使用寿命缩短：预计产品实际使用寿命从设计的 20 年降至 10-15 年

故障率上升：预计年故障率从 0.5% 上升至 2-3%

维护成本增加：现场维护工作量增加 30% 以上

供电可靠性下降：可能造成线路停电，影响供电可靠性

4.2.3 对企业经营的影响

品牌声誉受损：质量问题影响企业市场形象

售后服务成本增加：退换货、现场服务成本增加

市场竞争力下降：质量问题影响投标资格与中标率

质量索赔风险：可能面临用户质量索赔

4.3 风险优先级排序

基于风险发生概率与影响程度，确定改进优先级：

优先级	问题类别	风险等级	改进紧迫性
1	熔体组件质量	极高	立即改进
2	触头导电部件	高	优先改进
3	绝缘件性能	高	优先改进

4	镀锌层质量	中	计划改进
5	标准件防锈	中	计划改进
6	密封橡胶件	中	计划改进

5. 改进目标指标与原则

5.1 总体改进目标

通过 6 个月的系统性改进，实现：

产品关键性能指标裕度提升 20% 以上

原材料一次合格率从 95% 提升至 99%

产品出厂试验合格率 100%

现场运行故障率降低 50%

建立完善的供应商质量管理体系

5.2 具体技术指标

5.2.1 绝缘性能指标

指标项目	改进前	改进目标	提升幅度
爬电距离	405.5mm	$\geq 440\text{mm}$	+8.5%
爬电比距	32.7mm/kV	$\geq 36\text{mm/kV}$	+10.1%
工频耐压裕度	1.53 倍	≥ 1.8 倍	+17.6%
污秽耐受等级	III 级	IV 级	+1 级
绝缘件外观合格率	92%	$\geq 99\%$	+7%

5.2.2 温升性能指标

指标项目	改进前	改进目标	提升幅度
触头最高温升	57.3K	$\leq 50\text{K}$	-12.7%
熔体温升	83.1K	$\leq 75\text{K}$	-9.7%

回路电阻	980 $\mu\Omega$	$\leq 800 \mu\Omega$	-18.4%
接触电阻稳定性	$\pm 10\%$	$\pm 3\%$	+70%
镀银层厚度	$\geq 3 \mu m$	$\geq 5 \mu m$	+67%

5.2.3 开断性能指标

指标项目	改进前	改进目标	提升幅度
熔体特性离散度	$\pm 15\%$	$\pm 5\%$	+67%
额定开断次数	3 次	≥ 5 次	+67%
触头烧蚀量	0.5mm	$\leq 0.2mm$	-60%
熔管变形量	1mm	$\leq 0.3mm$	-70%

5.2.4 机械与镀层性能指标

指标项目	改进前	改进目标	提升幅度
镀锌层平均厚度	85 μm	$\geq 100 \mu m$	+17.6%
镀锌层最小厚度	50 μm	$\geq 80 \mu m$	+60%
盐雾试验时间	48h	$\geq 200h$	+317%
机械操作寿命	1000 次	≥ 3000 次	+200%
标准件防锈等级	4 级	8 级	+100%

5.2.5 环境适应性指标

指标项目	改进前	改进目标	提升幅度
密封等级	IP65	IP67	+2 级

工作温度范围	-30℃~+70℃	-40℃~+85℃	扩展
覆冰操作厚度	20mm	≥30mm	+50%
橡胶件寿命	10 年	≥20 年	+100%

5.3 改进原则

技术先进性原则：采用行业先进技术与材料，确保改进后技术水平处于行业领先

质量可靠性原则：以提升产品可靠性为核心，所有改进措施必须经过试验验证

经济合理性原则：在保证质量的前提下，控制改造成本，提高投入产出比

可实施性原则：改进方案必须结合企业实际，具备可操作性

系统性原则：从设计、采购、工艺、检验全流程系统改进

持续改进原则：建立长效机制，实现质量持续提升

6. 具体改进方案

6.1 绝缘瓷件 / 复合绝缘件改进方案

6.1.1 技术改进措施

1. 结构优化设计:

增加伞裙数量, 由现有 7 伞增加至 9 伞

优化伞形设计, 采用大小伞交替结构

伞伸出增加 5mm, 提高爬电距离

改进伞棱设计, 增强自洁性能

2. 材料升级:

瓷件: 采用高强度电瓷材料, 抗弯强度提升 30%

复合绝缘: 采用高温硫化硅橡胶 (HTV), 添加紫外线吸收剂

芯棒: 采用环氧树脂玻璃纤维引拔棒, 提高机械强度

3. 工艺改进:

瓷件烧成温度提高 50℃, 保温时间延长 2 小时

表面施釉采用双层釉工艺, 提高表面光滑度

复合绝缘采用整体注射成型工艺

增加超声波清洗工序, 去除表面杂质

6.1.2 质量控制措施

1. 入厂检验项目:

外观 100% 检查, 无裂纹、缺釉、斑点

尺寸公差 $\pm 1\text{mm}$, 形位公差 $\leq 0.5\text{mm}$

抗弯强度抽样试验, 每批次 3 件

孔隙性试验, 每批次 5 件

工频耐压试验, 100% 进行

2. 过程控制

瓷件安装采用力矩扳手, 控制紧固力矩

硅橡胶表面采用保护膜保护

绝缘件存放采用专用货架，避免磕碰

6.1.3 验收标准

爬电距离 $\geq 440\text{mm}$

工频湿试耐压 75kV/1min 无闪络

抗弯强度 $\geq 12\text{kN}$

孔隙性试验无渗透

外观无可见缺陷

6.2 触头导电部件改进方案

6.2.1 技术改进措施

1. 材料升级

触头基体：采用 T2 紫铜锻造，替代铸造铜

镀层材料：采用银镍合金镀层，替代纯银镀层

弹簧材料：采用 304 不锈钢弹簧，替代碳钢弹簧

接触片：采用铍青铜材料，提高弹性与导电性

2. 结构优化

采用线接触形式，替代面接触

增加接触点数量，由 2 点增加至 4 点

优化触头压力，由 80N 提升至 120N

增加自润滑镀层，减少磨损

3. 镀层工艺改进

镀银厚度由 $3\ \mu\text{m}$ 提升至 $5\ \mu\text{m}$

增加预镀镍层 $2\ \mu\text{m}$ ，提高结合力

采用高速电镀工艺，提高镀层均匀性

增加钝化处理，提高抗变色能力

6.2.2 质量控制措施

1. 入厂检验

镀层厚度检测，每批次 10 件

接触电阻测试, 100% 进行

硬度检测, 每批次 5 件

结合力试验, 每批次 3 件

盐雾试验, 每季度 1 次

2. 过程控制

触头装配采用专用工装

接触压力采用测力计校准

接触面采用酒精清洁, 无油污

装配后回路电阻 100% 测试

6.2.3 验收标准

镀银层厚度 $\geq 5 \mu\text{m}$, 均匀性 $\pm 0.5 \mu\text{m}$

接触电阻 $\leq 50 \mu\Omega$

触头压力 $120\text{N} \pm 10\text{N}$

盐雾试验 100h 无变色

冷热循环 50 次无镀层脱落

6.3 熔体组件改进方案

6.3.1 技术改进措施

1. 熔体材料升级

采用高纯度银铜合金丝, 替代纯铜丝

丝径公差控制在 $\pm 0.01\text{mm}$ 以内

采用精密拉丝工艺, 提高表面光洁度

增加应力消除热处理工序

2. 结构优化

优化熔体几何形状, 采用变截面设计

改进焊点结构, 采用银钎焊工艺

增加灭弧介质填充密度 20%

消弧管采用耐高温玻璃钢材料

3. 特性校准

建立熔体特性数据库

采用计算机辅助设计熔断特性

每批次进行时间 - 电流特性全点测试

特性公差控制在 $\pm 5\%$ 以内

6.3.2 质量控制措施

1. 入厂检验

材料成分光谱分析，每批次

丝径 100% 测量，精度 0.001mm

抗拉强度测试，每批次 10 件

电阻率测试，每批次

2. 过程控制

熔体焊接采用自动焊接设备

焊接参数实时监控记录

灭弧介质采用定量填充装置

组装后进行特性验证试验

6.3.3 验收标准

时间 - 电流特性误差 $\leq \pm 5\%$

额定电流下温升 $\leq 75K$

最小开断电流 270A 可靠开断

16kA 开断后无熔管破裂

机械拉力 $\geq 100N$

6.4 镀锌金属结构件改进方案

6.4.1 技术改进措施

1. 材料升级

采用 Q355B 钢材，替代 Q235B

钢板厚度增加 0.5mm，提高强度

铸件采用球墨铸铁，替代灰铸铁

紧固件采用 8.8 级高强度螺栓

2. 镀锌工艺改进

采用热浸镀锌新工艺，温度控制在 $450 \pm 5^\circ\text{C}$

浸锌时间延长至 3 分钟

增加助镀剂处理工序

采用离心甩锌 + 钝化处理

增加封闭处理，提高耐蚀性

3. 结构优化

改进排水结构，避免积水

增加工艺孔，保证镀锌到位

优化焊接工艺，减少镀锌缺陷

边角采用圆弧过渡，避免应力集中

6.4.2 质量控制措施

1. 入厂检验

镀锌层厚度 100% 检测，每工件测 5 点

附着力测试，每批次 5 件

盐雾试验，每批次 3 件

外观 100% 检查，无漏镀、起皮

2. 过程控制

镀锌前进行喷砂处理，Sa2.5 级

镀锌过程参数实时记录

镀锌后进行外观修整

螺纹部位采用保护套保护

6.4.3 验收标准

镀锌层平均厚度 $\geq 100 \mu\text{m}$

最小厚度 $\geq 80 \mu\text{m}$

盐雾试验 200h 无红锈

附着力试验无脱落

外观光滑，无锌瘤、毛刺

6.5 标准件改进方案

6.5.1 技术改进措施

1. 材料升级

全部采用 304 不锈钢标准件

重要部位采用 316 不锈钢

强度等级不低于 A2-70

螺母采用防松自锁螺母

2. 表面处理升级

不锈钢采用钝化处理

增加达克罗涂层处理

螺纹部位涂覆防卡剂

采用密封垫圈组合结构

3. 规格优化

统一螺栓规格，减少规格种类

采用标准长度系列

增加平垫、弹垫组合

关键部位采用防松结构

6.5.2 质量控制措施

1. 入厂检验

材质光谱分析，每批次

硬度测试，每批次 10 件

通止规检验，100%

盐雾试验，每季度

2. 过程控制

采用力矩扳手紧固

不同材质螺栓分类存放

装配前清洁螺纹

记录紧固力矩值

6.5.3 验收标准

盐雾试验 500h 无锈

硬度 HV200-280

通止规 100% 合格

保证载荷试验合格

外观无缺陷

6.6 密封橡胶件改进方案

6.6.1 技术改进措施

1. 材料升级

采用三元乙丙橡胶（EPDM）

添加抗老化剂、紫外线吸收剂

邵氏硬度控制在 60 ± 5 度

采用模压成型工艺

2. 结构优化

采用双唇密封结构

优化压缩量，控制在 20-25%

增加定位凸台，防止移位

采用 O 型圈 + 平垫组合密封

3. 工艺改进

硫化温度 160°C ，时间 20 分钟

二次硫化， $150^{\circ}\text{C} \times 4$ 小时

成品进行 100% 外观检查

低温性能筛选试验

6.6.2 质量控制措施

1. 入厂检验

硬度测试，每批次

拉伸强度、伸长率测试

压缩永久变形测试

耐臭氧老化试验

2. 过程控制

橡胶件存放温度控制

避免阳光直射

装配前检查外观

装配时涂覆硅脂

6.6.3 验收标准

硬度 60 ± 5 邵氏 A

拉伸强度 $\geq 10\text{MPa}$

伸长率 $\geq 300\%$

压缩永久变形 $\leq 20\%$

-40°C 低温无裂纹

7. 供应商管理与供应链优化

7.1 供应商分级管理体系

7.1.1 供应商分类分级

根据原材料重要程度与供应商能力，建立四级管理体系：

级别	定义	准入条件	管理要求
A 级	战略供应商	行业领先，通过 ISO9001，具备研发能力	战略合作，联合开发，免检入厂
B 级	核心供应商	规模以上企业，质量稳定，交付及时	重点管理，定期审核，批次检验
C 级	一般供应商	满足基本要求，质量基本稳定	正常管理，加强检验，定期评估
D 级	淘汰供应商	质量不稳定，交付延迟	限期整改，整改不合格淘汰

7.1.2 现有供应商评估与调整

绝缘件供应商：

目标：选择 1-2 家 A 级供应商，淘汰 C 级及以下

要求：具备电瓷或复合绝缘专业生产能力

认证：通过 ISO9001、ISO14001 认证

触头与镀层供应商：

目标：选择 1 家电镀专业厂，具备军工配套能力

要求：镀层厚度控制精度 $\pm 0.5 \mu\text{m}$

设备：具备 X 射线镀层测厚仪

熔体供应商：

目标：选择 1 家专业熔体生产企业

要求：具备熔体特性测试实验室

精度：丝径控制精度 $\pm 0.005\text{mm}$

镀锌供应商：

目标：选择 1 家大型热镀锌企业

要求：具备自动化镀锌生产线

环保：通过环保认证，废水处理达标

标准件供应商：

目标：选择 1 家不锈钢标准件专业厂

要求：具备材质分析能力

品牌：国内知名品牌

橡胶件供应商：

目标：选择 1 家汽车级橡胶件企业

要求：具备材料配方研发能力

测试：具备完整的材料性能测试设备

7.2 供应商准入与评价体系

7.2.1 新供应商准入流程

1. 资质审查

营业执照、生产许可证

体系认证证书

检测设备清单

类似产品业绩

2. 现场审核

生产设备与工艺

质量管控体系

人员技能水平

仓储与物流

3. 样品验证

全性能型式试验

3 批次小批量试用

连续 3 个月质量跟踪

4. 批准纳入

供应商评定委员会审批

签订质量保证协议

纳入合格供应商名录

7.2.2 供应商季度评价指标

评价维度	权重	评价指标
质量水平	40%	入厂合格率、PPM 值、质量异常次数
交付能力	25%	准时交付率、交付周期、订单响应速度
成本水平	15%	价格竞争力、降价配合度
技术能力	10%	研发能力、改进配合度、技术支持
服务水平	10%	问题响应速度、售后服务态度

7.2.3 评价结果应用

90 分以上：A 级，优先采购，价格优惠，免检

80-89 分：B 级，正常采购，正常检验

70-79 分：C 级，限制采购，加强检验

70 分以下：D 级，暂停供货，限期整改

7.3 质量保证协议与索赔机制

7.3.1 质量保证协议核心条款

1. **质量标准**: 明确执行的国家标准、行业标准、企业标准
2. **验收标准**: 明确入厂检验项目、方法、合格判定标准
3. **质量目标**: 明确 PPM 值、合格率等量化指标
4. **质保期限**: 产品出厂后 3 年质量保证期
5. **追溯要求**: 原材料批次可追溯, 保存期限 5 年
6. **变更管理**: 材料、工艺变更提前 30 天书面通知

7.3.2 质量索赔机制

1. 入厂不合格索赔

返工返修: 人工 + 材料成本 $\times 1.5$

退货: 往返运费 + 误工损失

批次不合格: 该批次货款 $\times 10\%$ 违约金

2. 生产过程异常索赔

停工损失: 每小时 500 元

材料损耗: 实际损耗成本 $\times 1.2$

交期延误: 订单金额 $\times 0.5\%$ / 天

3. 出厂后质量索赔

退换货: 往返费用 + 人工成本

现场服务: 差旅费 + 服务费

用户索赔: 全额承担 + 商誉损失

7.4 供应链优化措施

7.4.1 供应商数量优化

同类原材料供应商数量控制在 2 家以内

建立主辅供应商机制, 主供 70%, 辅供 30%

淘汰质量不稳定、配合度差的供应商

培养战略供应商, 建立长期合作关系

7.4.2 采购策略优化

核心原材料年度框架协议采购

建立安全库存，降低断供风险
价格与质量联动机制，优质优价
季度价格评审，保持合理利润空间

7.4.3 技术协同提升

定期召开供应商质量会议
派驻技术人员现场指导
共同开展技术攻关项目
共享质量数据，协同改进

7.4.4 信息化管理

建立供应商管理系统（SRM）
实现质量数据实时共享
供应商评价自动化
质量异常自动预警

8. 结论建议

8.1 改进结论

- 1. 必要性结论：**本次原材料 / 组部件改进是必要的，能够有效解决现有产品存在的质量问题，显著提升产品可靠性与市场竞争力。
- 2. 技术可行性结论：**改进方案技术成熟，所采用的材料、工艺、结构均经过行业验证，通过充分的试验验证可以达到预期改进目标。

8.2 主要建议

8.2.1 立即实施建议

- 1. 批准项目立项：**建议公司管理层立即批准本改进方案，启动项目实施。
- 2 成立项目组：**按照方案要求组建项目团队，明确职责分工。
- 3. 资源保障：**落实项目所需的资金、人员、设备等资源。
- 4. 供应商选定：**尽快启动新供应商的招标与选定工作。

8.2.2 过程控制建议

- 1. 严格进度管理：**按照实施计划严格控制各节点进度，确保按期完成。
- 2. 加强试验验证：**充分重视试验验证工作，确保所有改进措施经过充分验证。
- 3. 质量第一原则：**在进度与质量发生冲突时，坚持质量第一原则。
- 4. 及时沟通协调：**建立定期例会制度，及时解决实施过程中的问题。

8.2.3 长效机制建议

- 1. 建立持续改进机制：**将质量改进纳入常态化工作，持续提升产品质量。
- 2. 完善供应商管理：**建立供应商动态管理体系，实现供应链质量持续提升。
- 3. 加强技术研发：**加大研发投入，跟踪行业技术发展，保持技术领先。
- 4. 质量文化建设：**加强全员质量意识教育，建设质量文化。

8.2.4 后续改进建议

- 1. 智能化升级：**下一步考虑产品智能化升级，增加在线监测功能。
- 2. 系列化改进：**将本次改进成果推广到其他型号产品。
- 3. 新材料应用：**持续跟踪新材料技术，适时引入更先进材料。

4. **绿色制造**：推进绿色制造，降低产品全生命周期环境影响。

附录

附件 1：营业执照

	
<h1>营业执照</h1>	
(副本)	
统一社会信用代码 91330382090990289B (1/1)	 <small>扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息</small>
名称 浙江贝立电力科技有限公司	注册资本 壹亿伍仟万元整
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期 2014年01月20日
法定代表人 赵顺乐	住所 浙江省温州海洋经济发展示范区昆鹏街道雁云路176号机器人产业园12幢105室
经营范围 电力金具、光缆金具、铁路金具、绝缘子、铁附件、标准件、电缆附件、电力管型母线、电力设备、安全工器具、高低压电器及配件、电气成套设备、电表箱、配电箱、电工器材、电线电缆、电缆桥架、变压器、隔离开关、避雷器、故障指示牌、防雷设备、熔断器、真空断路器、绝缘件、塑料件、橡胶件、金属制品、智能电网设备、三相不平衡装置研发、制造、加工、销售；电力技术咨询服务；货物进出口、技术进出口。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)	登记机关 
2024年03月15日	

国家企业信用信息公示系统网址 <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

附件 2：质量管理体系证书

ISO9001

CERTIFICATION



质量管理体系认证证书

浙江贝立电力科技有限公司

注册号：39325Q4502R1S
 统一社会信用代码：91330382090990289B
 注册地址：中国浙江省温州海洋经济发展示范区昆鹏街道雁云路 176 号机器人产业园 12 幢 105 室
 邮编：325700
 经营地址：中国浙江省温州海洋经济发展示范区昆鹏街道雁云路 176 号机器人产业园 12 幢 105 室
 邮编：325700
 管理体系符合：GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015
 证书覆盖范围：电力金具、铁附件、电缆附件、电力安全工器具、高压真空断路器、金属制品（合金力矩通用线夹、配网接地装置、力矩紧锁连接装置、合金力矩端子、连接器、电表线夹、计量接线装置、紧线器）、防坠落装置、高压电缆分支箱、高压 JP 柜、高压隔离开关、熔断器、资质范围内电能计量箱和智能综合配电箱的生产和销售
 颁证日期：2025-12-23 证书有效期至：2028-12-26
 初次颁证日期：2022-12-27



中国认可
 国际互认
 管理体系
 MANAGEMENT SYSTEM
 CNAS C245-M



本证书颁发后，每年需接受一次年度审核，合格并获得年度确认后证书方可继续有效。证书即时有效性可通过公司网站（www.cciso.com.cn）查询，本证书信息可在国家认证认可监督管理委员会官方网站（www.cneq.gov.cn）查询，也可扫描二维码查询。

北京中环质安国际认证有限公司

北京市朝阳区东西环中路62号楼11层1102室（远洋国际中心B座）

附件 3：检验报告



检 验 报 告

TEST REPORT

样品名称：户外高压跌落式熔断器

型 号：RW12-12F/200-16

委托单位：浙江贝立电力科技有限公司

试验类别：型式试验


甘肃电器科学研究院
Gansu Electric Apparatus Research Institute
国家高低压电器质量检验检测中心
National High-low Voltage Electrical Apparatus Quality Inspection and Testing Center

甘肃电器科学研究院		检验报告	委托编号:WG26030116
目 录			
序号	内 容	页 次	
1	目录	1	
2	检验结论	2、3、4	
3	概述	5	
4	样品照片	6	
5	测量不确定度	7	
6	外观和尺寸检查	8	
7	触头接触性能检查	8	
8	回路电阻测量	8、10	
9	温升试验	9、11	
10	相间及相对地空气绝缘距离	12	
11	爬电距离测量	12	
12	爬电比距测量	12	
13	机械试验	13	
14	载熔件的跌落试验	13	
15	绝缘试验	14-20	
16	镀层厚度测量	21	
17	严重冰冻条件下的操作试验	22、23	
18	人工污秽试验	24	
19	弧前时间-电流特性试验	25、26	
20	动作时间-电流特性试验	27-29	
21	开断试验	30-68	
22	开合空载线路和空载变压器试验	69-70	
23	开合负荷电流试验	71-73	
24	短时耐受和峰值耐受电流试验	74-79	
25	试验照片	80、81	
26	试验仪器设备清单	82、83	
	以下空白		
备注:	本报告所涉及的严重冰冻条件下的操作试验和人工污秽试验在甘肃省天水经济技术开发区社棠园区燎原西路完成;所涉及的其余检测项目在甘肃省天水市秦州区长开路6-6号(科研路76号)完成。		

附件 4：部分荣誉证书



自信 诚信 公信

CSIT

三信国际检测认证有限公司

公司地址：郑州市高新技术产业开发区莲花街 352 号一号楼 5 层

联系电话：0371-69127788

公司邮箱：cncsit2015@163.com

公司网站：www.cncsit.cn