

ICS 29.240.01  
K 45  
备案号: 59900-2017

# NB

## 中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42122 — 2017

---

### 电炉变压器保护装置通用技术规范

General Specification for protection equipment of electric arc  
furnaceelectric furnace transformer

2017-08-02 发布

2017-12-01 实施

---

国家能源局 发 布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 技术要求 ..... 2

    4.1 环境条件 ..... 2

    4.2 额定电气参数 ..... 2

    4.3 功率消耗 ..... 3

    4.4 过载能力 ..... 3

    4.5 功能要求 ..... 3

    4.6 电磁兼容要求 ..... 4

    4.7 绝缘要求 ..... 5

    4.8 机械性能 ..... 5

    4.9 连续通电 ..... 5

    4.10 结构及外观要求 ..... 6

    4.11 安全要求 ..... 6

5 试验方法 ..... 6

    5.1 试验条件 ..... 6

    5.2 装置功能性试验 ..... 6

    5.3 准确度试验 ..... 6

    5.4 温度试验 ..... 6

    5.5 温度贮存试验 ..... 6

    5.6 功率消耗试验 ..... 6

    5.7 过载能力试验 ..... 7

    5.8 绝缘试验 ..... 7

    5.9 湿热试验 ..... 7

    5.10 电磁兼容性能试验 ..... 7

    5.11 机械性能试验 ..... 8

    5.12 结构和外观检查 ..... 8

    5.13 安全试验 ..... 8

    5.14 连续通电试验 ..... 8

    5.15 动态模拟试验 ..... 8

6 检验规则 ..... 9

    6.1 检验分类 ..... 9

    6.2 出厂检验 ..... 9

    6.3 型式检验 ..... 9

7 标志、包装、运输和贮存 ..... 10

    7.1 标志 ..... 10

7.2 包装 ..... 10

7.3 运输 ..... 10

7.4 贮存 ..... 10

8 其他 ..... 10

8.1 随同装置一起供应 ..... 10

8.2 质量保证期限 ..... 11

8.3 使用年限 ..... 11

附录 A（资料性附录） 电炉变压器保护配置方案 ..... 12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国量度继电器和保护设备标准化技术委员会（SAC/TC154）归口。

本标准起草单位：许继集团有限公司、国网浙江省电力公司电力科学研究院、国网浙江省电力公司、国网宁夏电力公司、国网甘肃省电力公司电力科学研究院、北京四方继保自动化股份有限公司、国电南京自动化股份有限公司、许昌开普检测研究院股份有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、北京紫光测控有限公司、许昌开普电气研究院、珠海万力达电气自动化有限公司、许继电气股份有限公司、河北北恒电气科技有限公司、江苏金智科技有限公司、许昌学院。

本标准主要起草人：刘星、姜睿智、黄晓明、钱建国、刘志远、倪赛赛、戴晨翔、郭晓、刘桂兰、潘书燕、葛荣尚、胡晓静、林存利、刘洋、时谊、田建军、张洁、梁馨玉、刘园伟、张元敏、初阳。

# 电炉变压器保护装置通用技术规范

## 1 范围

本标准规定了电炉变压器保护装置的技术条件、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存等要求。

本标准适用于电炉变压器保护装置（以下简称装置），作为保护装置的设计、制造、试验和运行的依据。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 2900.1 电工术语 基本术语

GB/T 2900.17 电工术语 量度继电器

GB/T 2900.23 电工术语 工业电热装置

GB/T 2900.49 电工术语 电力系统保护

GB 4208—2008 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4798.2—2008 电工电子产品应用环境条件 第 2 部分：运输

GB/T 7261—2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 9361—2011 计算机场地安全要求

GB/T 11287—2000 电气继电器 第 21 部分：量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇：振动试验（正弦）

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14537—1993 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验

GB/T 14598.24 量度继电器和保护装置 第 24 部分：电力系统暂态数据交换（COMTRADE）通用格式

GB/T 14598.26—2015 量度继电器和保护装置 第 26 部分：电磁兼容要求

GB 14598.27—2008 量度继电器和保护装置 第 27 部分：产品安全要求

GB/T 20840.8—2007 互感器 第 8 部分：电子式电流互感器

DL/T 478—2013 继电保护和安全自动装置通用技术条件

DL/T 770—2012 变压器保护装置通用技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 2900.1、GB/T 2900.17、GB/T 2900.23、GB/T 2900.49、DL/T 478—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电炉变压器 Electric Arc Furnace transformer**

专为各种电弧炉、电阻炉提供电源的变压器。

### 3.2

#### 电炉变压器差动保护 differential protection of Electric Arc Furnace transformer

由电炉变压器各侧电流构成，配置差流速断保护和带有比率制动特性的纵联差动保护。能反应电炉变压器内部各种故障。

## 4 技术要求

### 4.1 环境条件

#### 4.1.1 正常工作大气条件

正常工作大气条件如下：

- a) 环境温度：-10℃～+55℃。
- b) 相对湿度：5%～95%（装置内部既无凝露，也不应结冰）。
- c) 大气压力：80kPa～110kPa。

#### 4.1.2 周围环境

装置的安装环境应符合以下要求：

- a) 使用环境不应有剧烈的振动源。
- b) 使用环境不应有腐蚀、破坏绝缘的气体及导电介质，对于使用环境内有火灾、爆炸危险的介质，系统应有防爆措施。
- c) 使用环境应有防御雨、雪、风、沙的设施。
- d) 场地安全要求应符合 GB/T 9361—2011 中 B 类的规定。

#### 4.1.3 特殊使用条件

当超出 4.1.1～4.1.2 规定的正常工作条件时，由用户与制造厂商定。

#### 4.1.4 贮存、运输环境条件

设备的贮存、运输的极限环境温度为-25℃和+70℃。在运输、贮存条件下，不施加激励量的设备应能耐受此范围内的温度而不出现不可逆的损坏。

## 4.2 额定电气参数

#### 4.2.1 直流工作电源（辅助激励量）

对装置直流工作电源（辅助激励量）的规定如下：

- a) 额定电压：220V 或 110V。
- a) 允许偏差：-20%～+10%。
- b) 纹波系数：不大于 5%。

#### 4.2.2 激励量

对装置的激励量规定如下：

- a) 交流电压额定值  $U_n$ ：100/√3 V 或 100V。
- b) 交流电流额定值  $I_n$ ：1A 或 5A。
- c) 频率额定值  $f_n$ ：50Hz。
- d) 对于来自电子式电流互感器的激励量，其额定值应符合 GB/T 20840.8—2007 中 5.3 和表 5 的规定。

### 4.3 功率消耗

对装置的功率消耗要求如下：

- a) 交流电流回路：当额定电流为 5A 时，每相不大于 1VA；当额定电流为 1A 时，每相不大于 0.5VA。
- b) 交流电压回路：当施加额定电压时，每相不大于 1VA。
- c) 直流电源回路：正常工作时不大于 35W，动作时不大于 50W；超出范围时，由企业产品标准或制造厂产品技术文件规定。

### 4.4 过载能力

装置的过载能力如下：

- a) 交流电流回路：2 倍额定电流，连续工作；10 倍额定电流，允许 10s；40 倍额定电流，允许 1s。
- b) 交流电压回路：1.4 倍额定电压，连续工作；2 倍额定电压，允许 10s。

装置经受电流电压过载后，应无绝缘损坏，且其功能、性能符合有关规定。

### 4.5 功能要求

#### 4.5.1 保护功能

##### 4.5.1.1 总则

电炉变压器继电保护要求如下：

- a) 电炉变压器保护功能应符合 DL/T 770—2012 中 4.10 的技术要求。
- b) 电压在 10kV 以上、容量在 10MVA 及以上的电炉变压器宜装设纵差保护为主保护。
- c) 本标准未规定部分由企业产品标准或制造厂产品技术文件规定。
- d) 电炉变压器保护推荐功能配置参见附录 A 中图 A.1。

##### 4.5.1.2 电炉变压器差动保护

差动保护性能要求如下：

- a) 电炉变压器烧结电极和正常运行两种工作模式时，应具有适应电炉变压器高压侧接线型式变化的能力。
- b) 应能适应电炉变压器宽范围调压的特点，具有防止调压引起误动的能力。
- c) 应具有防止励磁涌流引起误动的能力。
- d) 具有防止区外故障误动的制动特性。
- e) 具有严重内部故障下的差动速断功能。
- f) 具有防止电流互感器暂态饱和过程中误动的措施。
- g) 具有电流互感器（宜包括低压侧各出线）断线判别功能，应告警并能选择是否闭锁比率差动，但不闭锁差动速断，当电流大于额定电流的 1.2 倍～1.5 倍时可自动解除闭锁。
- h) 具有差流越限告警功能。
- i) 220kV 及以上电压等级电炉变压器差动速断动作时间（1.5 倍整定值）为不大于 20ms，110kV 及以下不大于 30ms。
- j) 220kV 及以上电压等级电炉变压器比率差动动作时间（2 倍整定值）为不大于 30ms，110kV 及以下不大于 40ms。

##### 4.5.1.3 过电流保护

过电流保护性能要求如下：

- a) 电流整定值允许误差：±5%或±0.02 $I_n$ 。
- b) 动作时间允许误差（电流 1.2 倍整定值时）：±1.0%或±40ms。

#### 4.5.1.4 复合电压闭锁过流保护

复合电压闭锁过流保护性能要求如下：

- a) 具有 TV 断线判别和报警功能。
- b) 低电压整定值允许误差：±5%或±0.01 $U_n$ 。
- c) 负序电压整定值允许误差：±5%或±0.01 $U_n$ 。
- d) 电流整定值允许误差：±5%或±0.02 $I_n$ 。
- e) 动作时间允许误差（电流 1.2 倍整定值，负序电压 1.2 倍整定值，低电压 0.8 倍整定值时）：±1.0%或±40ms。

#### 4.5.1.5 低压侧过负荷保护

低压侧过负荷保护性能要求如下：

- a) 发生电极软断、脱落、电极硬断时正确切除电炉变压器。
- b) 电流整定值允许误差：±5%或±0.02 $I_n$ 。
- c) 动作时间允许误差（电流 1.2 倍整定值时）：±1.0%或±40ms。

#### 4.5.1.6 非电量保护

非电量保护性能要求如下：

- a) 非电量保护可经装置触点转换后出口或经装置延时后出口，装置应有事件纪录。
- b) 直接跳闸的回路应采用启动电压值不大于 0.7 倍且不小于 0.55 倍直流电源额定电压值的中间继电器，并要求其启动功率不低于 5W。

#### 4.5.2 电炉变压器低压侧电流显示上送功能

为便于电炉变压器运行人员进行电极精准调节控制，宜就地显示电炉变压器低压侧各出线电流及电极电流实时采集值并可上送。

#### 4.5.3 故障录波功能

电炉变压器保护装置故障录波性能要求如下：

- a) 装置应具有故障录波功能，以记录保护启动及动作过程，为分析动作行为提供如故障时输入的模拟量、开关量、动作元件、动作时间等详细的、全面的数据信息。
- b) 记录的所有数据应按照 GB/T 14598.24 要求转换输出或上传。
- c) 所记录的信息应能显示、调阅或打印。

#### 4.5.4 其他接口

装置应提供对时接口、通信接口（以太网或 RS-485）。

### 4.6 电磁兼容要求

#### 4.6.1 抗扰度要求

##### 4.6.1.1 外壳端口抗扰度要求

装置的外壳端口的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2015 中表 3 的规定。



#### 4.6.1.2 辅助电源端口抗扰度要求

装置的辅助电源端口的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2015 中表 4 的规定。

#### 4.6.1.3 通信端口抗扰度要求

装置的通信端口的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2015 中表 5 的规定。

#### 4.6.1.4 输入/输出端口抗扰度要求

装置的输入/输出端口的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2015 中表 6 的规定。

#### 4.6.1.5 功能接地端口抗扰度要求

装置的功能接地端口的抗扰度应符合 GB/T 14598.26—2015 中表 7 的规定。

#### 4.6.2 电磁发射要求

装置的外壳端口的辐射发射限值应符合 GB/T 14598.26—2015 中表 1 的规定，辅助电源端口的传导发射限值应符合 GB/T 14598.26—2015 中表 2 的规定。

#### 4.7 绝缘要求

装置应能承受 DL/T 478—2013 规定的冲击电压试验、介质强度试验和绝缘电阻测量要求。装置的固体绝缘应满足 GB 14598.27—2008 中表 D.6 规定的电气间隙和爬电距离要求。

#### 4.8 机械性能

##### 4.8.1 振动（正弦）

###### 4.8.1.1 振动响应

装置应具有承受 GB/T 11287—2000 中 3.2.1 规定的严酷等级为 1 级的振动响应能力。

###### 4.8.1.2 振动耐久

装置应具有承受 GB/T 11287—2000 中 3.2.2 规定的严酷等级为 1 级的振动耐久能力。

##### 4.8.2 冲击

###### 4.8.2.1 冲击响应

装置应具有承受 GB/T 14537—1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 1 级的冲击响应能力。

###### 4.8.2.2 冲击耐久

装置应具有承受 GB/T 14537—1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 1 级的冲击耐久能力。

##### 4.8.3 碰撞

装置应具有承受 GB/T 14537—1993 中 4.3 规定的严酷等级为 1 级的碰撞能力。

#### 4.9 连续通电

装置完成调试后，出厂前应进行连续通电试验。试验期间，装置工作应稳定可靠，动作行为、信号

指示应正确，无元器件损坏、软件运行异常或其他异常情况出现。

#### 4.10 结构及外观要求

4.10.1 装置机箱应采取必要的防静电及防辐射电磁场骚扰的措施。机箱的外露导电部分应在电气上连成一体，并可靠接地。

4.10.2 机箱应满足发热元器件的通风散热要求。

4.10.3 机箱模件应插拔灵活，接触可靠，互换性好。

#### 4.11 安全要求

##### 4.11.1 外壳防护（IP 代码）

装置应有外壳防护，防护等级不低于 GB 4208—2008 规定的 IP20（有特殊要求时需注明）。

##### 4.11.2 电击防护

装置的电击防护应符合 GB 14598.27—2008 中 5.1 的规定。

##### 4.11.3 安全标志

装置的相关部位及说明书中应有安全标志，安全标志符合 GB 14598.27—2008 中 9.1 的规定。

### 5 试验方法

#### 5.1 试验条件

5.1.1 除非另有规定，各项试验均在 GB/T 7261—2016 中 4.1 的正常试验环境条件下进行。

5.1.2 被试装置和测试仪表必须良好接地，并考虑周围环境电磁干扰对测试结果的影响。

5.1.3 试验用仪器、仪表应符合 GB/T 7261—2016 中 4.3 的规定。

#### 5.2 装置功能性试验

装置功能试验按照制造厂提供的功能说明和标准进行试验。主要包括检测装置的精度和线性度测试，保护装置的动作特性试验以及整组保护动作特性试验等。

#### 5.3 准确度试验

用继电保护试验设备检查装置测量元件的准确度、保护元件的整定值的准确度，应符合 4.5 的规定，具体方法按 GB/T 7261—2016 中 6.5 的规定。

#### 5.4 温度试验

按 GB/T 7261—2016 第 10 章规定进行高、低温试验。

#### 5.5 温度贮存试验

按 GB/T 7261—2016 第 10 章规定进行。

#### 5.6 功率消耗试验

按 GB/T 7261—2016 中第 8 章的规定和方法，对装置进行功率消耗试验。

## 5.7 过载能力试验

按 GB/T 7261—2016 中第 15 章的规定和方法，对装置进行过载能力试验。

## 5.8 绝缘试验

按 GB/T 7261—2016 中第 13 章的规定和方法，分别进行绝缘电阻测量、介质强度及冲击电压试验。

## 5.9 湿热试验

按 GB/T 7261—2016 规定的试验方法，对装置进行湿热试验。

## 5.10 电磁兼容性能试验

### 5.10.1 抗扰度试验

#### 5.10.1.1 静电放电试验

静电放电试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.3 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.2 辐射电磁场抗扰度试验

辐射射频电磁场抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.4 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.3 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验

电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.5 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.4 慢速阻尼振荡波抗扰度试验

慢速阻尼振荡波抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.6 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.5 浪涌抗扰度试验

浪涌抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.7 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.6 射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验

射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.8 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.7 工频抗扰度试验

工频抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.9 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.8 工频磁场抗扰度试验

工频磁场抗扰度试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.10 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准

则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.9 直流电源电压暂降和电压中断试验

直流电源电压暂降和电压中断试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.11 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.10 直流电源电压的电压纹波试验

直流电源电压的电压纹波试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.12 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

#### 5.10.1.11 缓降/缓升试验

缓降/缓升试验按 GB/T 14598.26—2015 中 7.2.13 规定的方法进行。试验期间，装置的验收准则见 GB/T 14598.26—2015 中表 23。

### 5.10.2 电磁发射试验

测试传导发射限值和辐射发射限值，按 GB/T 14598.26—2015 中 7.1 规定的方法进行，满足相应的传导发射限值和辐射发射限值。

## 5.11 机械性能试验

### 5.11.1 振动试验

测试 4.8.1.1 振动响应和 4.8.1.2 振动耐久，按 GB/T 7261—2016 中 12.1 规定的方法进行。

### 5.11.2 冲击试验

测试 4.8.2.1 冲击响应和 4.8.2.2 冲击耐久，按 GB/T 7261—2016 中 12.2 规定的方法进行。

### 5.11.3 碰撞试验

测试 4.8.3 碰撞，按 GB/T 7261—2016 中 12.2 规定的方法进行。

## 5.12 结构和外观检查

按 GB/T 7261—2016 第 5 章的要求进行。

## 5.13 安全试验

按 GB 14598.27—2008 规定进行试验。

## 5.14 连续通电试验

按 DL/T 478—2013 的要求及方法，对装置进行连续通电试验。

## 5.15 动态模拟试验

装置通过各项试验后，必要时在电力系统动态模拟系统上进行整组保护试验，考核装置主保护及主要后备保护的全部性能。动模试验一般仅在新产品定型前或用户有特殊要求时进行。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

装置检验分出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

每台装置均应进行出厂检验，经质量检验部门确认合格后方可出厂，并应具有记载出厂检验有关数据的合格证明书。出厂检验项目见表 1。

### 6.3 型式检验

6.3.1 遇下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新装置定型鉴定前。
- b) 装置转厂生产定型鉴定前。
- c) 正式投产后，如设计、工艺材料、元器件有较大改变，经评估影响装置性能或安全性时。
- d) 当装置软件有较大改动时，应进行相关的功能试验或模拟试验。
- e) 装置停产一年以上又重新恢复生产时。
- f) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式检验要求时。
- g) 合同规定时。

6.3.2 型式检验项目见表 1。

表 1 型式检验项目

序号	项 目 名 称	型式检验	出厂检验
1	环境温度变化对性能的影响	√	—
2	运输、贮存极限环境温度	√	—
3	电源变化对性能的影响	√	—
4	装置的功能	√	√
5	装置的技术性能	√	√
6	功率消耗	√	—
7	过载能力	√	—
8	绝缘性能	√	√ <sup>a</sup>
9	耐湿热性能	√	—
10	机械性能（振动、冲击、碰撞）	√	—
11	电磁兼容要求	√	—
12	连续通电试验		√
13	结构及外观	√	√
14	安全要求	√	√ <sup>b</sup>
15	动态模拟试验	√ <sup>c</sup>	—
<sup>a</sup> 仅进行介质强度试验和绝缘电阻测量。 <sup>b</sup> 仅进行安全标志检查。 <sup>c</sup> 新产品定型前宜增加动态模拟试验。			

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

7.1.1 每台设备应在显著部位设置持久明晰的标志和铭牌，其内容包括：

- a) 制造商全称及商标。
- b) 产品型号、名称。
- c) 制造年、月和出厂编号。
- d) 装置的额定值及主要参数。
- e) 安全标志根据实际情况挑选使用。

7.1.2 包装箱上应采用不易洗刷或脱落的涂料作如下标记：

- a) 发货厂名、产品型号、名称。
- b) 收货单位名称、地址、到站。
- c) 包装箱外形尺寸及毛重。
- d) “防潮”“向上”“小心轻放”等标记。
- e) 规定叠放层数的标记。

7.1.3 装置执行的标准应明示。

7.1.4 标志和标识应符合 GB/T 191—2008 的规定。

### 7.2 包装

7.2.1 装置包装时应用塑料制品作为内包装，周围用防振材料垫实放于外包装箱内。

7.2.2 包装箱应符合 GB/T 13384—2008 的规定，按照装箱文件及资料清单、装箱清单如数装箱；随同装置出厂的附件及文件、资料应装入防潮文件袋中，再放入包装箱内。

7.2.3 装置的包装应能满足 GB/T 4798.2—2008 规定的运输要求。

### 7.3 运输

装置的运输应符合 GB/T 4798.2—2008 的规定。

### 7.4 贮存

7.4.1 贮存装置的场所应干燥、清洁、空气流通，并能防止各种有害气体的侵入，严禁与有腐蚀作用的物品存放在同一场所。

7.4.2 包装好的装置应保存在相对湿度不大于 85%，周围空气温度为-25℃~+70℃的场所。

## 8 其他

### 8.1 随同装置一起供应

随同装置一起供应的应有：

- a) 装箱清单。
- b) 装箱文件、资料清单及文件资料。
- c) 装置的电气原理图或接线图。
- d) 装置出厂合格证书。
- e) 按备品清单或合同规定提供的备品、备件（如元器件、易损件、测试插件、接线座、预制导线等）、安装附件、专用工具等。

## 8.2 质量保证期限

除另有规定外，在用户遵守本标准及产品说明书所规定的运输、贮存规则的条件下，装置自出厂之日起两年内或安装运行之日起一年内（按先到期），如装置和配套件发生非人为损坏，制造商负责免费维修或更换。

## 8.3 使用年限

装置使用期限一般为 10 年。

附 录 A  
(资料性附录)  
电炉变压器保护配置方案

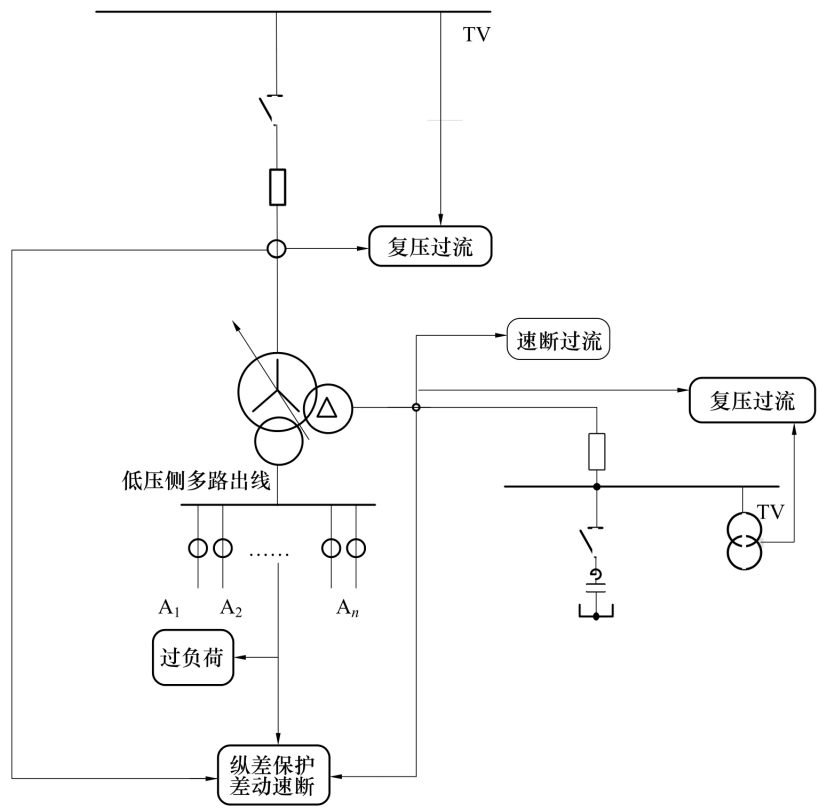


图 A.1 电炉变压器保护配置图

配置纵差保护作为主保护，高中压侧复压方向过电流、高压侧过负荷以及中压侧限时速断过电流、低压侧过负荷作为后备保护。