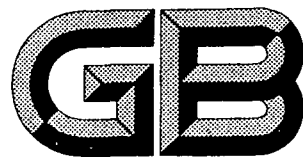


CS-00107



中华人民共和国国家标准

GB 12727—91

核电厂安全系统 电气物项质量鉴定

Qualification of electrical items of the safety systems
for nuclear power generating stations

1991-02-07 发布

1991-10-01 实施

国家技术监督局 发布

10p.

中华人民共和国国家标准

核电厂安全系统 电气物项质量鉴定

GB 12727—91

Qualification of electrical items of the safety systems
for nuclear power generating stations

本标准等效采用国际标准 IEC 780(1984)《核电厂安全系统电气物项质量鉴定》(第一版)。

1 主题内容与适用范围

本标准适用于核电厂安全系统电气物项,包括故障时对安全系统性能产生有害影响的任何接口部件和设备,也适用于与安全功能有关的非电气接口。

本标准规定了上述物项质量鉴定的基本要求,其中包括质量鉴定原则、程序和方法。当满足这些质量合格鉴定要求时,则可以确信保护系统电气设备的设计能充分实现其功能。另外,还应考虑到,根据设备所完成的功能及其分布位置的不同而需要有不同的类别的质量鉴定。当核电厂的其他标准中规定要进行质量鉴定时,也可采用本标准。

本标准所给出的质量鉴定方法,既适用于设备初始质量鉴定,也可用于设备修改后再次进行质量鉴定。

用于特殊电气设备或试验方法的其他质量鉴定导则含有特殊要求,应该作为本标准的补充。

本标准涉及鉴定寿命,但不包括确定设计寿命的方法和基准。

本标准仅是安全系统电气设备质量保证大纲中质量鉴定这一部分。

2 术语

2.1 (自然)老化 ageing(natural)

在设计范围内的运行工况下,元件或组件的物理、化学或电气性能随时间的变化,这种变化将可能导致其重要的功能特性出现下降。

2.2 加速老化 accelerated ageing

为了在短时间内模拟试件寿命而设计的加速过程。此过程是让组件或元件置于符合已知可测的物理或化学退化规律的强化条件下,使它呈现出类似于预期的运行条件下,它的寿期内可能具有的物理和电气性能。

2.3 分析 analysis

一种数学或其他逻辑推理的过程,从规定的前提推导出有关特定能力或设备及其对一个特定应用适宜性的结论。

2.4 可查数据 audiable data

以易于理解和查找的方法记录和整理成文件的技术资料,根据这样的资料允许单独审查推论或结论。

2.5 元件 components

组成系统的物项(例如:电阻、电容、连接器、导线、晶体管、电子管、开关、弹簧等)。

2.6 安全壳 containment

在反应堆冷却剂边界之外起屏障作用的那部分专设安全措施,即使在反应堆事故工况下,也能防止不可接受数量的放射性物质释放到受控区域之外。

2.7 论证 demonstration

一种推理过程,表明某个确定的结论是某些假想前提的结果,在说明时常通过举例来解释或图示。

2.8 假设始发事件 postulated initiating events

假定作为设计依据的一部分并能导致预期运行事件或事故工况的那些事件(或它们的可信组合)。例如:设备故障,操纵员差错,地震和它们的后果。

2.9 设计寿命 design life

能证明经过设计充分考虑在一组规定运行条件下,系统或设备具有令人满意性能的时间间隔。

2.10 设备质量鉴定 equipment qualification

产生和持有证据,以保证设备在运行中能满足系统性能的要求。

2.11 鉴定裕度 qualification margin

规定的核电厂最苛刻的运行条件和设备型式试验时的条件之差,以便考虑设备制造的正常偏差和确定设备具有满意性能时的合理误差。

2.12 安装寿命 installed life

设备或元件从安装到拆除之间的时间间隔,在此期间内,设备或元件能够满足设计运行条件和系统的要求。

注:某一设备可以有 40a 的安装寿命,其间有些元件需要定期更换,所以这些元件的安装寿命可以低于 40a。

2.13 安全系统和其他系统之间的接口 interface between safety system and other system

安全系统设备和其他设备或装置之间的连接设备(例如:接线盒、接头、电缆、端子排、电气连接件、垫圈、垫片、机壳等)。

2.14 运行经验 operating experience

在与被鉴定的特定设备的鉴定条件相当的情况下,可核实的运行数据的积累。

2.15 鉴定寿命 qualified life

能证明设备在一组规定的运行条件下,具有满意性能的时间间隔。

注:在一台特定设备安装寿命期内,如果说明理由,可以改变某一特定设备的鉴定寿命。

2.16 安全系统 safety system

在任何工况下都能确保反应堆安全停堆,从堆芯排出热量和限制预计运行事件及事故后果的所有那些安全重要系统。

注:安全系统包括保护系统、安全驱动系统和安全系统辅助设施。安全系统的部件可以只完成安全功能,或可以在电厂某些运行工况下完成安全功能,而在另一些运行工况下完成非安全功能。

2.17 安全功能 safety function

安全系统或对安全重要的其他物项的特定用途。例如停堆,或排出余热。每一个假设始发事件可能需要完成一个或多个安全功能。

2.18 样本设备 sample equipment

被试验的产品设备,用以获得在整个特定额定值范围内有效的数据。

2.19 运行工况 operational conditions

指符合正常运行和预计运行事件所定义的工况。

2.20 型式试验 type tests

在样本设备上进行的试验,用以证明设计和制造过程是合理和正确的。

3 质量鉴定原则

质量鉴定可以采用型式试验、运行经验和分析几种方法完成。根据具体情况,可以单独使用这些方

法,也可使用它们之中的任意组合。在型式试验中,设备应该经受设计和测定性能时所规定的环境条件和运行条件。实际上,在试验时仅仅采用模拟的环境条件和模拟运行条件。对于数据外推的有效性以及在更苛刻的环境中缩短工作时间进行这类模拟的局限性,在安排试验时应加以考虑。

运行经验作为单独的质量鉴定方法,只能有限使用,但是它作为型式试验的一种补充是十分有用的。运行经验可以提供材料和设备在实际运行和维修情况下性能随时间变化的情况。运行经验尤其适用于安全壳外部设备的质量鉴定。

采用分析法进行质量鉴定时,必须证明所用的分析方法、理论和假设是正确的。虽然分析法对试验数据外推和确定次要设计变化对设备影响是一种有效的方法,但是通常情况下,由于电气设备太复杂,仅用分析法进行质量鉴定是困难的。

各种鉴定方法所得的最终结果必须汇编成文件,以论证设备是否能完成其所要求的功能。这些文件必须包括设备的性能要求、鉴定方法、鉴定结果和证明结果是正确的等方面内容,同时文件的格式必须便于主管人员(而不是质量鉴定人员)进行审核。

安全系统所有物项(包括接口)完成其各自功能的能力必须得到论证。

论证安全系统设备质量鉴定的原则和程序如下:

- a. 论证质量鉴定方法的苛刻性等于或超过最严酷的运行要求和工况;
- b. 根据已知的可能故障模式和导致这些故障的机理,论证任何外推或结论都是正确的;
- c. 如果设备鉴定寿命低于设备的设计寿命,则需要对此已安装的设备进行中间质量鉴定;
- d. 提出为用运行经验进行质量鉴定提供依据的文件;
- e. 为中间质量鉴定提供所要求的鉴定试验数据;
- f. 与安全系统物项有关的任何接口设备的质量鉴定。

可以同时采用几种方法论证。为了保证所采用的质量鉴定方法是合适的,在确定所要采用的论证方法时,必须考虑假设始发事件、运行工况、设备尺寸和老化等因素,并证明各种方法是正确的。

3.1 型式试验

将真实设备放在模拟运行条件下进行型式试验是一种优先选用的方法。这种方法适用于大部分设备的质量鉴定。当设备的尺寸或其他实际要求限制或妨碍型式试验进行时,那么这部分质量鉴定,可以用 3.2、3.3 及 3.4 条所述的方法。

3.2 运行经验

已成功运行的物项,可以作为相同运用或低于此苛刻条件运用的物项的质量鉴定。运行经验能提供外推极限值、故障模式和故障率的资料。运行经验作为一种质量鉴定方法的有效性必须由维持运行条件和设备性能的文件种类和数量来确定。

3.3 分析法质量鉴定

分析法质量鉴定要求对欲鉴定的物项建立一个正确的数学模型。在此模型中,环境影响为自变量,而物项的性能为因变量,该数学模型的有效性必须由试验数据、运行经验或物理定律予以证明。分析法质量鉴定必须包括对该物项的数学模型定量分析,以合乎逻辑证明该物项处于假设始发事件环境中时,其特性满足或超过设计指标。

鉴定寿命必须根据环境影响的时间效应来确定。确定它的方法是定量论证曾预先置于正常设计环境中一段时间的物项,在假设始发事件发生后,其性能特性仍满足或超过它的设计技术要求。用于定量分析有效的最长正常环境时间间隔必须是该物项能用分析法鉴定的最长寿命。

一般说来,同时定量地将某物项全部性能特性表示为时间与环境的多元函数的逻辑模型是无法建立的。

因此,分析法质量鉴定通常在质量鉴定过程中用于鉴定某物项随某单一环境因素而变的性能。譬如,只考虑地震因素而保持老化及其他独立的环境因素不变。这种单变量分析法还用于部分型式试验的论证和推广。而且,当试验中模拟两个或更多环境因素时,还能提供试验中不同因素之间的逻辑关系。

用分析法对物项进行质量鉴定所提供的数据,必须便于运用和审查。对一组完整计算,要逐一列出各个数据,以便有经验的分析人员能按此推理和计算。

3.4 组合法质量鉴定

物项质量鉴定可以用型式试验、以往的运行经验、分析法,或者这三种方法的任意组合。如果设备由于受尺寸、应用、时间或其他试验条件的限制;而不能进行全部型式试验时,可以利用对元部件的试验来补充部分型式试验。

组合法质量鉴定的例子有:部分型式试验和分析法相结合,运行经验和分析法相结合,以及用元件试验补充的型式试验和分析法相结合。在此,外推法被认为是一种分析法。

3.5 中间质量鉴定

上述的各种质量鉴定方法,可能产生这样的结论,即设备的鉴定寿命低于该物项预期的安装寿命。如果出现这种情况,可采用中间质量鉴定。中间质量鉴定有三种方法:

- a. 在已安装设备鉴定寿命期内继续对相同的物项或元件进行老化处理和试验;
- b. 可将附加设备安装在必要设备的旁边。在鉴定寿命期结束前将其移开,进行型式试验,以确定附加鉴定寿命;
- c. 在运行电厂中完成有效性能试验。

其他方法,经证明是合适的,也可用于中间质量鉴定。此外,如果出现某种新理解或新发现,它们可能影响到以前全部的试验结果,则要求重新考虑设备的鉴定寿命。

4 质量鉴定的程序和方法

安全系统设备质量鉴定必须包括下列诸条:4.1,4.2,4.7,4.8和4.9条内容及4.3,4.4,4.5,4.6条其中一条的内容。

4.1 安全系统物项确定

确定待鉴定的安全系统物项。

4.2 设备技术条件

安全系统物项技术条件必须包括(但不限于)下列内容:

- a. 在规定的正常工况、异常工况、安全壳试验工况、假设始发事件工况以及假设始发事件后工况下的功能特性;
- b. 电压、频率、负荷、电磁干扰和其他电气特性的范围;
- c. 安装要求,包括安装方法、设备的布置和位置(如安全壳内部或外部);
- d. 为了达到设备安装寿命的预防性维修安排(包括润滑、密封等);
- e. 设备的设计寿命,以及可能短于整台设备设计寿命的各个元件的设计寿命;
- f. 装在设备内部、外部的,并为设备正常运行所要求的控制、指示和其他辅助部件;
- g. 周围的环境条件(包括温度、压力、湿度、辐射、化学作用和地震力)的范围、类型及持续时间;
- h. 叙述一个完整的运行周期及运行周期数,该运行周期包括定期试验;
- i. 鉴定寿命,可以通过质量鉴定试验来确定,也可用初始质量鉴定寿命值来表示。初始鉴定寿命值是根据综合考虑满足设备性能要求的设计应用、材料和有效运行历史而得到的。

4.3 型式试验程序

4.3.1 概述

作为一种质量鉴定程序的型式试验必须设计成能证明设备的性能满足或超过电厂对设备技术条件。型式试验必须包括一个预先安排好试验条件的程序,这些试验条件满足或超过预期的或指定的运行条件(包括鉴定裕度)。另外,试验条件还必须考虑正常和异常两种运行条件。

4.3.1.1 试验计划

试验程序第一步是制定试验计划,它应与设备技术条件相一致,并应详细列出所必须进行的各项试

验,同时还应提供证据(技术条件与试验结果之间关系的说明),说明所用试验方法是充分的。

试验计划应包括下列内容:

- a. 设备的描述;
- b. 待试设备数量,应考虑在完成型式试验后保留一个试验过的设备,而不要将其拆除;
- c. 安装和连接的要求;
- d. 加速老化程序;
- e. 要模拟的运行条件;
- f. 要测量的性能变量和环境变量;
- g. 试验设备的要求,包括精度要求;
- h. 环境,操作和测量的详细步骤;
- i. 性能限值或故障定义;
- j. 型式试验数据文件(见 6.3 条);
- k. 性能指标中不适用部分的说明;
- l. 试验中对设备可能有影响的特殊情况说明。

4.3.1.2 安装

设备安装应模拟实际使用时的安装方式和安装位置,如改用其他安装方式,则必须通过分析法证明不会因此改变设备的性能。所谓“安装方式”是指诸如螺栓连接、铆接、焊接和夹紧固定方式;所谓“安装位置”是指在地球重力场中的空间方位。安装时所需要的任何插入构筑物(如控制板、台架、支柱、底座等)的影响,在试验安装规程中都必须考虑。

4.3.1.3 连接

设备必须模拟实际安装方式进行连接,除非经过分析法证明设备性能不会改变,否则不能采用其他连接方式。所谓“连接方式”是指诸如用导线、连接器、电缆、导管、端子排、工作回路、管道、焊接等连接设备的连接方法。

4.3.1.4 监测

型式试验必须用能探测出变量发生有意义变化的检测仪表来进行监测。试验设备必须用标准设备进行校准,同时要将校准结果写成文件。两次测试之间的时间间隔应能保证获得每个变量和时间的相互关系。在制定试验程序时,通常按下列分类法划分影响量:

第一类——环境因素

温度、压力、湿度、气体成分、振动和时间。

第二类——输入电参数特性

频率、电流、电压、设备消耗功率和持续时间。

第三类——流体特性

注入试验容器的流体化学成分的浓度、流量、温度和流体喷嘴的布置。

第四类——辐射特性

核辐射的数据,包括辐射类型、能级、照射量率和剂量。

第五类——电气特性

电气元件的绝缘电阻、输出电压、输出电流和输出功率、响应时间、频率特性和模拟负荷。

第六类——机械特性

推力、力矩、时间和载荷分布。

4.3.1.5 质量鉴定裕度

用型式试验进行质量鉴定必须有措施证明它具有足够的裕度。如果设备设计中已包括了所要求的裕度,那么就不必要规定附加裕度。在确定型式试验时,提高试验苛刻程度,增加试验的循环数以及延长试验期都可以认为是确保有足够的鉴定裕度的方法。

当没有明确规定时,在保持设备功能不变情况下,对于型式试验的工作条件,建议采用以下的鉴定裕度:

- a. 温度:8℃。在饱和蒸汽条件下进行质量鉴定时,温度的裕度使得试验压力超过对应于工作温度峰值的饱和蒸汽压力的值不大于 7×10^4 Pa;
- b. 压力:表压的+10%,但不大于 7×10^4 Pa;
- c. 事故辐射剂量:+10%;
- d. 电压:额定值的±10%(特殊情况另作规定);
- e. 频率:额定值的±5%(特殊情况另作规定);
- f. 时间:在设计基准事件后,要求设备工作时间的+10%;
- g. 环境瞬变:压力、温度等初始瞬变和在温度峰值停顿至少进行二次;
- h. 振动:设备安装点的响应谱的加速度+10%。

4.3.2 试验程序

必须按规定的程序对设备进行型式试验。对于大多数设备,应用下述程序可认为是最严格的。然而,对于被试设备来说,必须证明所用的程序是最严格的。

- a. 必须对每一台被试设备进行检查,保证无缺陷,并测量其基本尺寸。
- b. 设备必须在正常工况下运行,以便提供数据作为基准,与在更苛刻工作条件下的设备性能作比较。与此同时,还要进行诸如参数漂移(随时间的变化)等一些测量。
- c. 设备必须在技术条件所规定的性能指标和电气特性的极限值下工作,但不包括假设始发事件工况和假设始发事件后工况。
- d. 如有可能,设备必须按 4.3.3 条的内容进行老化处理。此时设备必须置于包括辐射在内(假设始发事件的辐射也可包括在内)的模拟预期安装寿命条件下,如果该辐射强度较小,经证明不会影响设备的安全功能,那么,可不必将它作为老化因素考虑。老化之后,还应测量一些关键参数,以便确定设备在进行下一步试验前是否有良好的性能。
- e. 老化过的设备必须承受运行中可能出现的机械振动,其中包括模拟地震振动和其他原因引起的振动(见 4.3.5 条)。
- f. 如果从安全功能角度考虑,需要的话,老化过的设备必须接着工作在模拟假设始发事件工况下(见第 5 章),如果 d 项已考虑辐射作用,此处便不必再考虑了。但必须监测在模拟假设始发事件工况下设备所必须完成的那些功能。
- g. 从安全功能角度考虑,如果需要,老化过的设备还必须在模拟事故后工况下继续工作。在此期间,也必须对该设备在事故后所必须完成的安全功能加以监测。
- h. 必须拆开物项,以检查设备情况和核实记录数据。

4.3.3 加速老化程序

不要求对安全系统的所有设备都进行加速老化,但必须象对环境参数那样来考虑老化。具体哪些设备需要加速老化,要根据特定的设计和运用的评估来确定。加速老化处理是将样本设备置于相当于寿命末期的条件下。如果以前就有各种装置的老化数据,并且对须进行型式试验的设备性能技术条件所要求的工作条件来说,经证明这些数据是可用的,那末这些以前的老化数据就可被采用。假如没有以前的老化数据(譬如用不同材料制成的设备),就要根据情况进行老化质量鉴定。

短期的加速热老化可以足以模拟运行寿命。在适当的场合,须将辐射加进已知的降低设备性能的其他影响因素中。机电设备(电动机、继电器等)必须工作,以模拟进行型式试验的设备预期的机械磨损和电接触不良(如接点烧损)的情况。

对于一个循环次数与在设计寿命期间所要求的循环次数相同的加速循环,如果其加速率不会产生在正常速率情况下不会出现的效果,则可将此加速率作为加速老化的加速率。

4.3.4 辐射

所有的材料或元件在正常运行和假设始发事件期间均受到预期的核辐照,都会使性能降低,以至不同程度上影响了安全系统的功能。因此,必须将这些材料或元件进行照射,以模拟辐照条件。辐射剂量和剂量率必须作为运行条件的环境参数加以考虑。设备所受的辐射类型必须与运行时所受的辐射类型相同。如果存在着多种类型的辐射,那末可将它们分别地作用到设备上。在确定与运行寿命末期相当的所需试验总剂量和剂量率时,必须考虑氧化效应和气体扩散效应。为了便于合理使用试验时间,需加大照射量率,此时,为了对上述效应留有裕度,试验总剂量大于工作寿命期的剂量。

4.3.5 机械振动和地震振动

按 4.3.3 条老化的设备还须按规定的地震事件进行质量鉴定。

此外,在正常和异常运行中易受机械振动的设备经过老化和地震试验后,仍须承受这类典型的振动。被模拟的振动,必须包括自身引起的振动和安装支架所引起的振动。

4.3.6 在正常工况下和事故工况下的运行

在型式试验期间,必须提供手段对设备通电,施加模拟负载和输入信号,并将设备置于模拟环境事件中(例如:温度、压力、湿度、振动、核辐射、化学溶液、喷射力、周围环境的化学成分)。

4.3.7 检查

型式试验完成后,至少必须拆开一个样本设备,使所有部件都能得到目测检查和适当的试验。必须记录电气绝缘。机械零件、轴承、润滑剂、电接点、布线、齿轮传动装置、连接器及其他有关元件的状态。

4.4 采用运行经验进行质量鉴定

4.4.1 概述

采用运行经验对电气设备及其接口进行质量鉴定,其内容必须包括确定被鉴定那类设备的性能历史和工作条件,实际运行条件和设计运行条件对比,以及证明设备的安全性能指标满足或超过设计规定的工作条件下设备技术条件。

正如 3.4 条所指出,质量鉴定也可采用运行经验和分析法相结合的方法。

4.4.2 运行历史

4.4.2.1 必须提供被鉴定的电气物项及其接口的运行环境的文件,文件必须包括设备在运行安装中实际安装位置和排列布置。如果鉴定计划包括有间歇试验,则需用分析法对其影响加以证实。

4.4.2.2 必须通过测量数据和对可能发生的故障的分析(或者二者结合使用)确定被鉴定的该类电气设备及其接口的性能。用以描述安全系统各种性能的文件须包括设备性能指标的测量或确定;运行期间所出现的各种故障及其变化趋势的记录和分析;以及定期维修(包括调整和校准)和检查的记录。

4.4.3 质量鉴定过程

必须用支持性文件表明,其运行历史作为质量鉴定基准的设备是完成同一任务该类设备的典型。

如果记录的运行环境条件在苛刻程度上等于或超过设计规定的环境条件,如果在运行中设备性能等于或超过用户规定的要求,那么则可认为此类电气设备是合格的。能表明满足上述要求,同时又具有合理裕度的时间,定为鉴定寿命。

应注意,如果设计环境条件中包括地震加速度再加上比记录到的运行环境更为严重的假设始发事件影响,那么,通常须将安装的设备撤出运行,然后再对此设备进行地震影响和假设始发事件影响的部分型式试验,这样才能认为此类设备是完全合格的。

4.5 分析法质量鉴定

4.5.1 概述

分析法质量鉴定必须证明被鉴定设备的安全性能在规定的正常环境和假设始发事件环境中能满足或超过规定的性能指标。

一般说来,这种验证必须是以规定的原则、运行经验数据、部分型式试验数据或者上述内容的组合为基础的。所有的假设,包括外推都必须用规定的原则和可验证的试验数据证明。同时,分析报告的格式必须便于合格的工程或科研人员理解和审核。

4.5.2 数学模型

分析法质量鉴定的第一步,通常是建立被鉴定物项有效的数学模型,这个数学模型是以规定的原则、可验证的试验数据或运行数据为基础的。在此类数学模型中,该电气设备的性能必须是时间和有关环境参数的函数,设备性能指标中所列出的全部环境参数都必须考虑在数学模型中,除非能证明,所关心的参数影响取决于其他环境参数的效应。

4.5.3 外推法

外推法是一种分析技术,可用于试验补充,必须分别情况证明应用该技术的正确性。然而,为了考虑安全系统设备质量鉴定的有效性,在加强或加速的环境条件下产生的故障模式或其他影响,应与在要求的运行条件下所预示的相同。

4.5.4 质量鉴定的认可

如果能证明,在设备鉴定寿命期内,设备性能满足或超过设备技术条件中的最苛刻环境或环境程序下的规定值,那末这类电气设备可认为是合格的。环境参数的苛刻程度必须是可通过试验确定的故障模式和故障机理的知识为依据。如果加速老化试验用于确定数学模型,那么鉴定寿命则由与时间有关的环境影响的已知外推极限来确定。

4.6 中间质量鉴定

某些设备的鉴定寿命可能低于核电厂所要求的设计寿命,下面推荐二种方法(见 3.5 条)

a. 将与已作过型式试验并安装在电厂中的相同类型设备在受控条件下加速老化,如果已证明设备达到了核电厂所要求的设计寿命,那么须将该设备从加速老化环境中取出,再进行型式试验。如果曾受过加速老化环境考验的设备又通过了型式试验,那么可以认为该安装设备具有电厂所要求的足够的设计寿命。

b. 将完全相同的另外一个设备安装在核电厂的某个位置上,其运行条件等于或超过被鉴定设备的运行条件,经过一段短于上次鉴定寿命的时间后,将此设备取出,并对其进行类似于该设备安装前所完成的质量鉴定试验。这个试验必须包括附加的加速老化。若成功地完成这类型式试验,则延长了这类已安装设备的鉴定寿命。这个过程反复进行,直到鉴定寿命等于设备所要求的安装寿命为止。

如果上述方法证明设备的鉴定寿命低于所要求的寿命,则必须制定定期更换计划。

4.7 失效判据

评价鉴定试验结果时,如果样本设备不能完成设备技术条件所要求的安全功能,则可认为该设备失效。对于已通过这种试验,但特性有明显变坏的设备,必须给予特别的注意。

4.8 更改

4.8.1 质量鉴定期间的更改

型式试验开始后或运行经验开始记录后,不允许对设备或设备的技术条件或试验技术指标进行更改,因为这种更改通常会使得试验结果和经验数据结果无法确定。如果需要更改,则要证明这种更改不会影响试验有效性,同时将此证明写成文件,方可进行更改。

4.8.2 运行期间的更改

型式试验开始后,或者运行经验开始记录后,对设备或设备技术条件的每项更改都必须评价其对设备质量鉴定的影响。这种评价必须指出是否需要设备重新进行全面的鉴定,如果不需要的话,必须将说明这种更改对设备性能影响的评价、分析或数据一起补充在原来的质量鉴定文件中。

不受更改影响的设备部件不必再做试验,因为以往的运行经验和型式试验数据,并结合受更改影响的零部件的质量鉴定,构成了整个设备的质量鉴定。

4.8.3 进一步考虑

对质量鉴定基准、结构材料、润滑剂、机械应力、间隙、制造工艺、介电强度大小等的任何变化须能辨别。如果必要的话,设备需要重新进行质量鉴定。究竟是否需要重新鉴定,取决于这种变化对设备安全功能的影响。

4.9 维修计划

在质量鉴定过程中,由于计划维修或随机故障而更换元件不应该影响总的鉴定寿命。实际考虑时,可要求在各试验程序之间和老化试验期间进行重新校正。假如它们和维修计划相一致,并且在每一步试验后都考虑到与安全系统所要求性能的偏差,上述内容是可以接受的,4.8条可按此观点修改。

5 模拟运行条件的试验变化曲线

必要时,用户必须提供充分的环境数据以便能足以模拟假设始发事件的变化曲线,此外还应加上性能指标的裕度(见4.3.1.5条),以便获得合适的模拟运行条件的试验曲线。

6 文件

6.1 概述

质量鉴定文件必须证明各类电气设备按其应用条件进行鉴定,并满足所规定的性能要求。必须阐明鉴定的基准,这样可揭示出用以证明整个设备的充分(适用)性的论据各方面之间的关系。用于表示设备鉴定的数据必须适合于使用,同时应编制成可审查的格式,须确定可审查格式的标准以及实施的程序。

6.2 文件档案

用户必须保存鉴定档案(电厂现场不需要)。根据所用鉴定方法档案的内容必须包括6.3,6.4,6.5和6.6条的相应内容。

6.3 型式试验资料

型式试验资料必须包括下列各项:

- a. 设备性能指标(见4.2条);
- b. 用试验方法论证的特殊性能的说明;
- c. 试验计划(见4.3.1条);
- d. 试验结果报告,必须包括:
 - 目的;
 - 被试设备;
 - 所使用的试验设备和仪器的描述,包括校准记录;
 - 试验程序;
 - 试验数据及精度(结果);
 - 摘要,结论和建议;
 - 辅助数据;
 - 批准签字和日期。

6.4 运行经验资料

对工作和推荐的责任必须能追查 to 具体负责人。

运行经验资料必须包括:

- a. 设备性能(见4.2条);
- b. 设备接口或边界条件;
- c. 宜采用运行经验方法的设备性能指标;
- d. 用运行经验论证的特性说明;
- e. 用运行经验鉴定的每项特性的过去应用和性能指标与新的设备性能指标的比较;
- f. 用于设备鉴定运行经验的来源及其摘要;
- g. 证明数据是合适的和质量鉴定是合格的依据;
- h. 责任(批准签字及日期)。

6.5 分析法

GB 12727—91

对工作和推荐的责任须能追查到具体负责人。分析数据必须包括：

- a. 设备性能指标(见 4.2 条)；
- b. 设备的接口或边界条件；
- c. 被分析的特殊性能,假定故障模式或故障的影响；
- d. 所用的假设、经验推导值、数学模型及其运用合理性的证明；
- e. 所用的分析方法或计算机程序的描述；
- f. 利用分析法证实的性能特性及其可接受性的摘要；
- g. 责任(批准签字及日期)。

6.6 外推

如果试验数据或运行经验数据已被外推,则必须包括外推原则。

附加说明：

本标准由中国核工业总公司提出。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准经国家核安全局审查并认可。

本标准由水利电力部苏州热工研究所负责起草。

本标准主要起草人时菊英、范正平。

版权专有 不得翻印

*

书号:155066·1-8231

*

标目 168—45