

DB51

四川省地方标准

DB51/T 1598.5—2013

低压线路电气火灾原因认定导则 第5部分：漏电

地方标准信息服务平台

2013-07-18 发布

2013-09-01 实施

四川省质量技术监督局

发布

目 次

前 言..... II

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..... 1

附录 A（规范性附录） 线路漏电电气故障发生电气火灾原理简要分析..... 7

地方标准信息服务平台

前 言

DB51/T 1598《低压线路电气火灾原因认定导则》分为五个部分：

- 第1部分：必要条件
- 第2部分：短路
- 第3部分：过负荷
- 第4部分：接触不良
- 第5部分：漏电

本部分为DB51/T 1598的第5部分。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由四川省公安消防总队提出并归口。

本标准由四川省质量技术监督局批准发布。

本标准起草单位：四川省公安消防总队、宜宾市公安消防支队、德阳市公安消防支队、达州市公安消防支队。

本标准主要起草人：黄勇、夏锐、马涛、张学楷、余大波、吴程、于长水、钟宇、全兴平、周毅飞、李政力、吴明凯。

地方标准信息服务平台

低压线路电气火灾原因认定导则第5部分：漏电

1 范围

本部分规定了低压线路电气火灾原因认定导则——低压线路漏电电气火灾原因认定的术语、定义和技术要求，提出了认定低压线路发生漏电电气火灾原因的程序和方法。

本部分适用于公安机关消防机构对低压线路漏电电气火灾原因认定，其他机构可参照使用。

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，仅所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 5907 消防基本术语 第一部分

GB/T 14107 消防基本术语 第二部分

GB/T 16840.1 电气火灾原因技术鉴定方法 第1部分：宏观法

GB 16840.2 电气火灾原因技术鉴定方法 第2部分：剩磁法

GB 16840.4 电气火灾原因技术鉴定方法 第4部分：金相法

GB/T 27905.4 火灾痕迹物证检查方法 第4部分：电气线路

GB 50054 低压配电设计规范

DB51/T 1598.1 低压线路电气火灾原因认定导则 第1部分：必要条件

DB51/T 1598.3 低压线路电气火灾原因认定导则 第3部分：过负荷

DB51/T 1598.4 低压线路电气火灾原因认定导则 第4部分：接触不良

3 术语和定义

GB/T 5907、GB/T 14107、GB 50054、DB51/T 1598.1确立的，以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

低压线路 Low voltage circuit

交流、工频1000V 以下电气线路（以下简称：线路）。

3.2

线路漏电电气火灾 Fire caused by circuits' electricity leakage

线路绝缘材料受外力作用和环境影响以及自然老化，失去绝缘性能，电流通过非正常路径形成漏电回路，在漏电回路中因形成接触不良、过载等电气故障产生高温、电弧（电火花）引起周围可燃物燃烧造成的火灾。

线路漏电电气故障发生电气火灾原理简要分析见附录A。

4 技术要求

4.1 基本要求

按照 DB51/T 1598.1 的要求,通过现场勘验、现场询问、现场实验、现场分析后,线路发生电气火灾的必要条件得到确认。

4.2 获取漏电回路中产生高温、电弧(电火花)的电气故障痕迹

4.2.1 过负荷痕迹

在漏电回路中获取DB51/T 1598.3中4.2所述过负荷电气故障痕迹证据。

4.2.2 接触不良痕迹

在漏电回路中获取DB51/T 1598.4中4.2所述接触不良电气故障痕迹证据。

4.2.3 非导体上的痕迹

漏电故障处接触木材等不良导体,由于微小电流的反复电化作用,形成导电通路,电流增大发热引起火灾(木材由不定形碳转化为定形碳成为导体)。

4.3 获取漏电电气故障保护失效证据

- a) 未按照 GB 50054 中 6.4.1 条要求设置剩余电流监测或保护电器;
- b) 安装的电流监测或保护电器不符合 GB 50054 中 6.4.3 条关于切断接地故障回路电源,动作电流不大于 300mA 的要求;
- c) 剩余电流监测或保护电器安装接线错误或其失效。

4.4 获取过流保护电器特征

4.4.1 漏电回路中发生接触不良电气故障时

4.4.1.1 熔断器

- a) 熔断器未动作(熔体未断裂):
 - 在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下,漏电回路中接触不良电气故障引发火灾造成线路绝缘损坏形成线路短路,因熔体用不合规定金属代替所致,但熔断器进出接线部位、压接螺钉等金属固定件绝缘物质出现高温熔化痕迹;
 - 剩余电流监测或保护电器动作切断漏电回路;
 - 漏电回路中接触不良电气故障引发火灾未(来得及)造成线路绝缘损坏形成线路短路。
- b) 熔断器已动作(熔体已断裂):
 - 在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下,漏电回路中接触不良电气故障引发火灾后造成线路绝缘逐步损坏形成“非良好短路”,熔体呈现缺损部分少、没有(或较少)熔体喷溅、电弧喷燃,进出接线部位出现高温熔化痕迹等“熔断”特征;
 - 在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下,漏电回路中接触不良电气故障引发火灾后造成线路绝缘立即损坏形成线路短路,熔体呈现熔体缺损部分多、有熔体喷溅、电弧喷燃等现象的“爆断”特征。

4.4.1.2 断路器

a) 断路器未动作（开关处于闭合位置）：

——在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下，漏电回路中接触不良电气故障引发火灾造成线路绝缘损坏形成线路短路，因断路器已损坏所致，但内部动、静触点、进出接线部位出现严重高温熔化痕迹；

——剩余电流监测或保护电器动作切断漏电回路；

——漏电回路中接触不良电气故障引发火灾未（来得及）造成线路绝缘损坏形成线路短路。

b) 断路器处于断开位置（已动作）

——在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下，漏电回路中接触不良电气故障引发火灾后造成线路绝缘逐步损坏形成“非良好短路”，造成断路器动作时间过长，内部动、静触点出现过流高温损伤、电弧烧灼痕迹；灭弧栅（室）出现较重高温电弧烧灼痕迹；或进出接线部位出现过流高温、电弧损伤痕迹。

——在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下，漏电回路中接触不良电气故障引发火灾后造成线路绝缘立即损坏形成线路短路，断路器呈现“瞬间动作”特征。

4.4.2 漏电回路中发生过负荷电气故障时

4.4.2.1 熔断器

a) 熔断器未动作（熔体未断裂）：

——在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下，因熔体用不合规定金属代替所致，但熔断器进出接线部位、压接螺钉等金属固定件绝缘物质出现高温熔化痕迹。

——剩余电流监测或保护电器动作切断漏电回路。

b) 熔断器已动作（熔体已断裂）：

——在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下，熔断器与漏电回路不能实现GB50054-2011中6.3条所要求的过负荷保护，或（和）熔断器产品过负荷保护使用要求，熔体呈现缓慢熔断特征且熔断器进出接线部位、压接螺钉等金属固定件绝缘物质出现高温熔化痕迹。

4.4.2.2 断路器

a) 断路器未动作（开关处于闭合位置）：

——在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下，因断路器已损坏所致，但内部动、静触点、进出接线部位出现高温熔化痕迹；

——剩余电流监测或保护电器动作切断漏电回路。

b) 断路器处于断开位置（已动作）

——在剩余电流监测或保护电器失效或未安装情况下，断路器与漏电回路不能实现GB 50054中6.3条所要求的过负荷保护，或（和）不符合断路器产品过负荷保护使用要求，断路器出现动作时间过长而造成的内部动、静触点、进出接线部位高温烧蚀痕迹。

4.5 获取起火前出现漏电异常征兆证据

按照DB51/T 1598.1中4.3的要求,通过重点询问起火部位(起火点)、与起火部位(起火点)同相(相关)线路、配电、用电设备的状况,获取了与线路漏电电气故障性质相一致的电气异常反映,同时异常反映的出现时间与发现火灾时间符合时序逻辑关系。

- a) 接触建筑内金属构件或金属外壳电器发生触电感觉(与漏电点有电气联接的导体出现危险电位);
- b) 以电灯、电视等明显发光的电器明显暗淡(排出电动机等起动电流大的用电设备短时起动因素,线路发生严重漏电);
- c) 剩余电流监测或保护电器曾频繁动作;
- d) 出现漏电其他异常征兆。

4.6 获取起火前的供电、用电存在漏电隐患证据

- a) 靠近接地导体的线路使用时间过长,绝缘老化失效;
- b) 靠近接地导体的线路受潮湿、高温、多尘、腐蚀性等恶劣环境影响绝缘降低;
- c) 靠近接地导体的线路经常过负荷运行,绝缘受热作用损坏;
- d) 用钉子固定电线,当钉子接触线芯潮湿的条件下时发生漏电;
- e) 裸导线从瓷瓶上落到横担上,在潮湿的条件下发生漏电;
- f) 靠近接地导体的线路绝缘受机械性损伤,如磨擦、划伤、动物啃咬等;
- g) 靠近接地导体线路因植物和(或)霉菌衍生造成绝缘损坏;
- h) 靠近接地导体的绝缘线路遭长期阳光辐射造成损伤绝缘;
- i) 其他供电、用电存在的漏电隐患。

4.7 获取设计、安装、维护不当造成漏电隐患证据

- a) 靠近接地导体的绝缘线路安装穿墙过洞或穿越楼板未穿管保护,遭磨擦损伤绝缘;
- b) 进户线进户处由于安装不当,线路与导电构件接触发生漏电;
- c) 金属导管、槽盒内布线时摩擦造成损伤绝缘;
- d) 同一回路的相线、中性线未敷设于同一金属槽盒、金属导管内造成发热损伤绝缘;
- e) 由金属槽盒引出的线路引出部分缺乏防损伤措施;
- f) 金属槽盒、金属导管内导线的总截面积过大(大于金属槽盒、金属导管截面积的40%)影响散热,造成损伤绝缘;
- g) 靠近接地导体的接头绝缘恢复处理不当,绝缘失效;
- h) 靠近接地导体的绝缘线路敷设过低,受碰撞、挤压绝缘损坏;
- i) 历史上线路发生过漏电故障而维修不符合要求;
- j) 起火前线路漏电保护装置变动、更换不符合要求;
- k) 其他设计、安装、维护不当造成的漏电隐患。

4.8 线路漏电电气火灾原因认定

认定以获取的漏电电气故障痕迹证据为重点参考依据,同时应排除线路短路、过负荷、接触不良等电气故障引发火灾的可能。当获取了漏电回路中产生高温、电弧(电火花)的接触不良、过负荷电气故障痕迹,线路漏电电气火灾原因可得到肯定的认定,其他情况则需综合考虑。

4.8.1 获取了接触不良电气故障痕迹证据

获取了漏电电气故障痕迹,线路漏电电气火灾原因认定参考情形如表1。

表1 获取了漏电电气故障痕迹 认定参考情形

序号	漏电电气故障痕迹 (4.2)	漏电电气故障保护失效 (4.3)	过流保护电器特征 (4.4)	起火前出现漏电异常征兆 (4.5)	起火前的供电用电存在漏电隐患 (4.6)	设计与安装存在漏电隐患 (4.7)	认定结果
1	○	○	○	○	○	○	确认
2	○	○	○	○	○		确认
3	○	○	○	○		○	确认
4	○	○	○		○	○	确认
5	○	○		○	○	○	确认
6	○	○	○	○			确认
7	○	○	○		○		确认
8	○		○	○	○		确认
9	○	○			○	○	确认
10	○	○	○				确认
11	○	○		○			确认
12	○	○			○		确认
13	○		○		○		确认
14	○	○				○	确认
15	○		○				确认
16	○			○			确认
17	○				○		确认
18	○					○	确认
19	○						确认
注：“○”表示获取了相应证据							

4.8.2 获取了其他证据

当获取了漏电电气故障保护失效、起火前出现漏电异常征兆、起火前的供电、用电存在漏电隐患、设计与安装存在漏电隐患，线路漏电电气火灾原因认定参考情形如表2。

表2 获取了其他证据 认定参考情形

序号	漏电电气故障保护失效 (4.3)	过流保护电器特征 (4.4)	起火前出现漏电异常征兆 (4.5)	起火前的供电、用电存在漏电隐患 (4.6)	设计与安装存在漏电隐患 (4.7)	认定结果
1	○	○	○	○	○	确认
2	○	○	○	○		确认
3	○	○		○	○	确认
4	○		○	○	○	确认
5		○	○	○	○	确认
6	○	○	○			确认
7	○		○	○		确认
8			○	○	○	确认
9	○		○		○	确认
10	○			○	○	确认
11	○		○			确认
12			○		○	确认
13			○	○		确认
14		○	○			确认
15		○			○	不能排出
16	○			○		不能排出
17	○				○	不能排出
18				○	○	不能排出
19		○		○		不能排出
20	○				○	不能排出
21	○	○				不能排出
注：“○”表示获取了相应证据						

附录 A
(规范性附录)

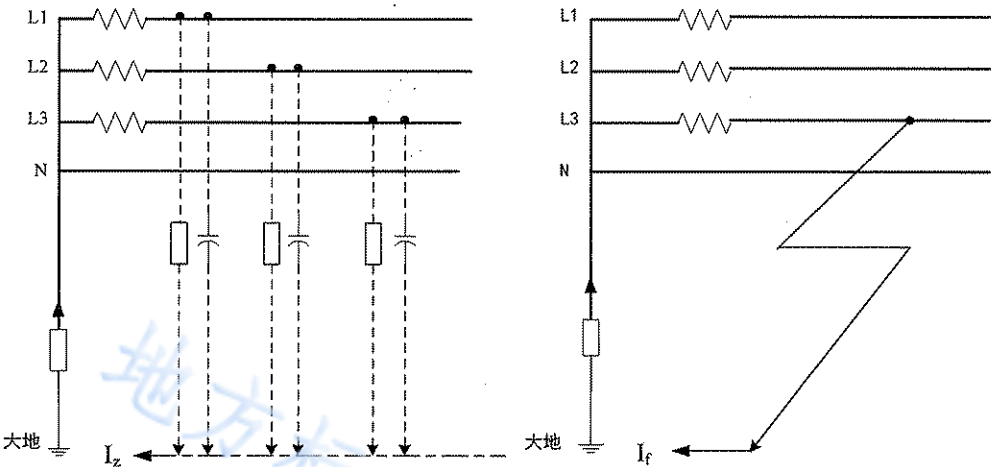
线路漏电电气故障发生电气火灾原理简要分析

A.1 概述

低压线路漏电引起的火灾是线路电气火灾较为特殊的和难以防止的一种，它往往又是造成线路短路、过载火灾的隐患。线路漏电引起火灾，可发生在相线与相线、相线与中性线、相线与保护线、相线与大地之间，但最为常见的还是线路对地（即“电气系统外接地导体”）漏电造成火灾。

A.2 非正常漏电的形成

正常低压线路通电运行时，由于绝缘层介质特性及分布电容的影响，总存在一定的漏电流，如图 A.1(a)所示，其特点是漏电流沿线路均匀分布，线路每处通过微小电流，并不对线路绝缘造成损害。当线路某处受一种或多种因素的影响造成绝缘降低或遭损坏时，与接地导体、潮湿建筑物等相接触，则发生如图 A.1(b)所示非正常漏电。漏电流将通过线路故障处、接地体、变压器接地中性点构成漏电回路。



图A.1 (a) 正常漏电流 (I_z) 示意 图A.1 (b) 非正常漏电流 (I_f) 示意

A.3 漏电火灾危险性分析

非正常漏电往往由于下列情形造成电气火灾：

- a) 漏电流在漏电回路中接触不良处局部发热产生高温造成线路绝缘或周围可燃物着火。这是因为电气系统内正常的连接点接触电阻很小，电流的正常发热不会造成过热。而漏电回路中的接触点处于非正常电气回路中，往往受到污染而显现高阻抗。
- b) 漏电回路中存在“时断时续”的接触故障，接触处产生电弧或电火花引燃绝缘层或近处燃爆物。
- c) 漏电故障处接触木材等不良导电体，由于微小电流的反复电化作用，形成导电通路，电流增大发热引起火灾（如木材由不定形碳转化为定形碳而成为导电体）。

- d) 线路非正常漏电一旦形成，因漏电流相对较小，一方面，线路过流保护装置无法检测动作，另一方面对线路、设备正常使用影响很小，不易发现，但引发火灾的故障长期存在。
-

地方标准信息服务平台

地方标准信息服务平台