

应伟国 编

《DL/T 741-2010 架空输电线路运行规程》

解读

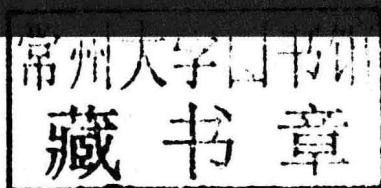


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

应伟国 编

《DL/T 741-2010 架空输电线路运行规程》

解读



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书介绍了《DL/T 741—2010 架空输电线路运行规程》的编制背景和条文编制时考虑的问题。在条文解释部分，为方便学习，逐条列出了规范的内容，并加以解释，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、运行标准、巡视、检测、维修、特殊区段的运行要求、线路保护区的运行要求、输电线路的环境保护、技术管理和附录等内容。本书是与《DL/T 741—2010 架空输电线路运行规程》配套的宝贵材料，可与规程配套使用。

本书可供从事交、直流架空输电线路的各级设计、运行、维护、管理人员使用，也可供相关生产管理及技术人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

《DL/T 741—2010 架空输电线路运行规程》解读 / 应伟国编. —北京：中国电力出版社，2011.6

ISBN 978 - 7 - 5123 - 1868 - 7

I. ①D… II. ①应… III. ①架空线路：输电线路 - 运行 - 规程 - 学习参考资料 IV. ①TM726.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 128361 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 9 月第一版 2011 年 9 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 6 印张 136 千字

印数 0001—3000 册 定价 18.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

随着我国国民经济的快速发展，人类社会与企业均需要电网能安全、经济、持续运行，这给输电线路运行检修单位提出了更高的技术要求。

供电企业生产主要由变电和输电线路两大专业组成，其他相关的调度、通信等部门均围绕这两大主业开展工作。由于历史原因，变电专业一直以来按设备和技术分专业管理，各有 10 余种专业，如变压器、断路器、隔离开关、四小器（电压互感器、电流互感器、耦合电容器、避雷器）、高压试验、仪器仪表、绝缘油化验、继电保护、起重等专业，因其专业领域分工较细，各专业的运行、检修管理有较丰富经验。输电线路地处野外，运行、检修作业需要强体力劳动，另外还会受输电线路途经区域的地形地貌、环境气候、线路走廊内的树木生长、人类基本建设活动（如农田改造、水利建设、土地平整、采石放炮）及临近线路工农业生产污染等影响。输电线路专业有杆塔与基础，导、地线，金具，绝缘子和防雷接地装置等，设备众多，管理涉及面广，但各管理部门只有 1~2 个专业管理人员，专业管理难度大。输电线路专业没有单独的预防性试验规程、检修规程，只有一本线路运行规程（DL/T 741—2010《架空输电线路运行规程》），但事实上输电线路专业知识面跨度大，有工程力学、材料力学、空间桁架力学、土壤力学、空气动力学、高电压、污耐压、绝缘子和防雷专业等，由于工程技术管理人员少，事故防范措施是将各种防范措施均列

入在整改措施中，消耗了大量的人力、物力。

80%电网故障是由输电线路引发的，而输电线路发生的故障跳闸，70%~80%是沿绝缘子串发生的，因此输电线路专业人员掌握绝缘子串的特性及按线路途经的区域优化配置外绝缘是减少或降低线路故障跳闸的根本途径，还可大幅度减少巡视、检测和维护检修的工作量。线路外绝缘配置一直来按 GB/T 50545《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》规定的最少绝缘子片数套用，但设计时又不按三种常用绝缘子的特性使用，常常是山区、丘陵、多雷区等地段全线采用产品寿命短、耐雷水平低或维护工作量大的绝缘子，重污区却采用钟罩深棱型绝缘子，给运行维护单位带来很多重复工作量。

针对 2010 年修订颁发的 DL/T 741—2010，作者根据数十年线路运行检修经验，从设计、基建、监理、巡视、检测、维护、检修及带电作业等方面结合该规程条文进行解读，提出新建输电线路“扩初审查”应将本单位运行经验纳入设计理念中，力求新建输电线路外绝缘配置符合其绝缘子特性和环境特征，力争实现线路设备少维护、长寿命、低故障的效果。

由于时间仓促，编者水平有限，书中难免有错误之处，敬请各界读者批评指正。

编 者

2011 年 8 月

目 录

前言

绪言	1
第1章 范围	4
第2章 规范性引用文件	5
第3章 术语和定义	7
第4章 基本要求	10
第5章 运行标准	62
第6章 巡视	86
第7章 检测	99
第8章 维修	121
第9章 特殊区段的运行要求	129
第10章 线路保护区的运行要求	153
第11章 输电线路的环境保护	156
第12章 技术管理	166
附录A（规范性附录） 线路导线对地距离及交叉跨越	175
附录B（资料性附录） 绝缘子钢脚腐蚀判据	183
附录C（资料性附录） 采动影响区分级标准与防灾措施	184
参考文献	185

绪 言

DL/T 741—2010《架空输电线路运行规程》(简称《运行规程》)是输电线路运行检修工作人员的工作准则,既是输电线路运行状况巡视评价的标准,又是线路检测、维护和检修的依据。输电线路运行检修人员应认真学习、掌握,根据《运行规程》的有关技术标准和要求,判别线路的运行水准,分析线路存在的缺陷、发生故障的原因和制定并采取的防范措施及检修质量的判定标准。

我国在 20 世纪 50 年代和 60 年代初陆续制定了一批国家标准和行业标准,《高压架空线路运行规程》于 1959 年经修订后由水利水电部重新颁发。1972 年全国开始对各行各业进行企业秩序整顿治理,水利水电部在(72)水电电字第 118 号《关于继续执行 15 种生产管理和运行规程的通知》中指出:“二年多来,各地发电供电单位都在逐步建立和健全规程制度并已做了很多工作。最近,在我部召开的企业管理座谈会期间,我们征求了与会各单位的意见,认为有些生产技术规程仍需由部作出统一规定。兹选择附表所列 15 种规程(如线路有关的安规、运行规程等),重申继续执行,并交由水利电力出版社重版,……”。水利水电部在稳定全国电力企业安全生产的同时,组织对该 15 种规程和其他相关规程如设计、验收、过电压保护绝缘配合、接地装置等规程进行修订,如水利水电部于 1976 年组织起草了《电力线路防护规程》并颁发试行,对电力线路防护工作起到了一定的指导和提高作用。

电力工业部 1979 年将几年前就已修订完成的报批稿以 (79) 电生字第 53 号颁发《架空送电线路运行规程》，1979 年版《架空送电线路运行规程》有 7 章共 43 条和 1 个附录“发电厂、变电所和架空送电线路的电瓷绝缘污秽分级暂行规定”。

水利电力部对已试运行 2 年多的 1976 年版《电力线路防护规程》进行修订，并以 (79) 水电规字第 6 号颁发《电力线路防护规程》，该规程有条文 14 条和 1 个附录。

1987 年国务院颁发了《电力设施保护条例》，该条例有 6 章共 35 条（《电力设施保护条例》颁发后，1976 年版《电力线路防护规程》同时废除），同时又制定了《电力设施保护条例实施细则》。这 2 个法规和 2 个部颁规程对不同时期输电线路的安全运行起了积极有效的作用。

1979 年版《架空送电线路运行规程》颁布实施后（早期规程没有编号），1986 年电力工业部组织华北电力集团公司负责成立修编组进行修订，1992 年中国电力企业联合会标准化中心以第 36 项计划任务将 1979 年版《架空送电线路运行规程》列入当年的制、修编计划，1993 年 3 月修编组提交了修订初稿，随后因修编组的大部分人员退休，修订工作一度搁浅。几年后中国电力企业联合会标准化中心调整了修编组，于 1999 年 11 月重新成立了《架空送电线路运行规程》的修订小组。修编组将原修订初稿重新进行了修订补充，于 2000 年 6 月形成报批稿，国家经贸委以 DL/T 741—2001 标准号颁发执行，修订后的 DL/T 741—2001《架空送电线路运行规程》有 9 章共 43 条 16 款和 3 个附录。

2007 年，全国架空线路标委会线路运行分技术委员会根据国家发展改革委员会办公厅《关于印发 2007 年行业标准修订、制订计划的通知》（发改办工业〔2007〕1415 号）的安排，组织部分

单位对 DL/T 741—2001 进行修订，以 DL/T 741—2010 标准号重新颁发执行，新版《架空输电线路运行规程》有 12 章共 74 条 84 款和 3 个附录，增加了术语和定义、线路保护区的运行要求和输电线路的环境保护 3 个章节，将原附录 B 线路环境的污秽分级取消，增加了附录 B 绝缘子钢脚腐蚀判据；将原附录 C 各电压等级线路的最小空气间隙取消，增加了附录 C 采动影响区分级标准与防灾措施。

范 围

本标准规定了架空输电线路运行工作的基本要求、技术标准，输电线路巡视、检测、维修、技术管理及线路保护区的维护和线路的环境保护等。

本标准适用于交流 110(66)kV~750kV 架空输电线路。35kV 架空线路及直流架空输电线路可参照执行。



解读 DL/T 741—2010 规定了架空输电线路运行工作的基本要求和技术标准，并对线路巡视、检测、维修、技术管理及线路保护区的维护和输电线路的环境保护提出了具体的技术要求；适用范围也进行了调整，DL/T 741—2001 适用于 35~500kV 架空输电线路的运行，DL/T 741—2010 调整为 110(66)~750kV 架空输电线路运行，将原 35kV 交流线路归并和直流架空输电线路一起参照执行。将中性点不直接接地系统的 35kV 归到同一接线方式的配电线路范畴是比较正确的，两个系统的保护方式也不同，其部分线路故障的判定分析和防范措施也不同，将中性点不直接接地的 35kV 退出输电线路范畴对输电线路专业管理有利。

规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2900.51 电工术语 架空线路 [GB/T 2900.51—1998, IEC 60050 (466): 1990, IDT]

GB/T 4365 电工术语 电磁兼容 [GB/T 4365—2003, IEC 60050 (161): 1990, IDT]

GB/T 16434 高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准

GB 50233 110~500kV 架空送电线路施工及验收规范

DL/T 409 电业安全工作规程（电力线路部分）

DL/T 626 劣化盘形悬式绝缘子检测规程

DL/T 887 杆塔工频接地电阻测量

DL/T 966 送电线路带电作业技术导则

DL/T 5092 110~500kV 架空送电线路设计技术规程

DL/T 5130 架空送电线路钢管杆设计技术规定

中华人民共和国主席令 第六十号 《中华人民共和国电力法》 1995年12月

中华人民共和国国务院令 第 239 号 《电力设施保护条例》
1998 年 1 月

中华人民共和国国家经济贸易委员会/中华人民共和国公安部 第 8 号 《电力设施保护条例实施细则》1999 年 3 月



解读 DL/T 741—2010 引用了 13 个相关标准及法律法规，
比 DL/T 741—2001 增加了：

DL/T 626 劣化盘形悬式绝缘子检测规程

DL/T 887 杆塔工频接地电阻测量

DL/T 966 送电线路带电作业技术导则

DL/T 5130 架空送电线路钢管杆设计技术规定

以及《中华人民共和国电力法》、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等标准、法规。

新增的部分对指导线路依法运行、标准化检测、按线路缺陷情况减少设备停电检修提供了依据。目前电网复合绝缘子使用量约 50%，故 DL/T 741—2010 应与 DL/T 864《标称电压高于 1000kV 交流架空线路用复合绝缘子使用导则》和 JB/T 8737《高压线路用复合绝缘子使用导则》配合使用。另外将 DL/T 1069《架空输电线路导地线补修导则》、DL/T 620《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》和 DL/T 621《交流电气装置的接地》与 DL/T 741—2010 配合使用更有利，DL/T 620 和 DL/T 621 是保证输电线路安全运行的最重要标准。

第3章

术语和定义

GB/T 2900.51 和 GB/T 4365 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

居民区 residential area

工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇、村庄等人口密集区，属于公众环境。

3.2

非居民区 nonresidential area

上述居民区以外地区，均属非居民区。虽然时常有人、有车辆或农业机械到达，但未遇房屋或房屋稀少的地区，亦属非居民区。

3.3

民房 residences

有人长时间居住的建筑物，包括其中的房间或平台。也包括经地方规划批准建设的医院、幼儿园、学校、办公楼等有人长时间居住或工作的建筑物。

3.4

输电线路保护区 transmission line protected region

导线边线向外侧水平延伸一定距离，并垂直于地面所形成的两平行面内的区域。

3.5

微气象区 area of minute meteorological phenomena

是指某一大区域内的局部地段。由于地形、位置、坡向及温度、湿度等出现特殊变化，造成局部区域形成有别于大区域的更为特殊且对线路运行产生严重影响的气象区域。

3.6

微地形区 area of micro-topography

为大地形区域中的一个局部狭小的范围。微地形按分类主要有垭口型微地形、高山分水岭型微地形、水汽增大型微地形、地形抬升型微地形、峡谷风道型微地形等。

3.7

采动影响区 mining area

地下开采引起或有可能引起地表移动变形的区域。

3.8

线路的电磁环境 electromagnetic environment of line

输电线路运行时线路电压、电流所产生的电场效应、磁场效应以及电晕效应所产生的无线电干扰、电视干扰和可听噪声等对人和动物的生活环境和生活质量可能产生的影响，包括静电感应、地面电场强度、地面磁感应强度、无线电干扰水平、可听噪声水平、风噪声水平等参数对人和动物的生活基本不产生影响下的环境限值。

3.9

线路巡视 line inspection

为掌握线路的运行状况，及时发现线路本体、附属设施以及线路保护区出现的缺陷或隐患，并为线路检修、维护及状态评价（评估）等提供依据，近距离对线路进行观测、检查、记录的工作。根据不同的需要（或目的），线路巡视可分为三种：正常巡视、故障巡视、特殊巡视。

3.10

正常巡视 periodic inspection

线路巡视人员按一定的周期对线路所进行的巡视，包括对线路设备（指线路本体和附属设备）和线路保护区（线路通道）所进行的巡视。

3.11

故障巡视 fault inspection

运行单位为查明线路故障点，故障原因及故障情况等所组织的线路巡视。

3.12

特殊巡视 special inspection

在特殊情况下或根据特殊需要、采用特殊巡视方法所进行的线路巡视。特殊巡视包括夜间巡视、交叉巡视、登杆塔检查、防外力破坏巡视以及直升机（或利用其他飞行器）空中巡视等。



解读 DL/T 741—2010 新增了本章节，将需要应用到的部分术语阐述了定义，方便运行单位的理解和管理上的规范性。

如微气象区、微地形区、采动影响区等，这也是针对历年来架空输电线路容易出现故障，特别是2008年冰灾倒塔事故，微气象、微地形区内倒塔严重；部分省市地下矿藏如煤炭开采严重，地裂、地陷对线路杆塔带来严重隐患。另外将线路巡视分为正常巡视、故障巡视和特殊巡视（DL/T 741—2001中分为定期、故障、夜间、监察、交叉、诊断、特殊、登塔和飞机等巡视方式）。

基 本 要 求

本章有 12 条技术要求,主要是针对线路运行的一些基本规定和有关技术要求。

4.1 线路的运行工作应贯彻安全第一、预防为主的方针,严格执行电力安全工作规程的有关规定。运行维护单位应全面做好线路的巡视、检测、维修和管理工作的,应积极采用先进技术和实行科学管理,不断总结经验、积累资料、掌握规律,保证线路安全运行。



解读 DL/T 741—2010 对线路运行工作提出了基本要求。运行维护单位应经常分析线路运行情况,并根据本地区的特点、运行经验,制定反事故措施,提高线路的安全运行水平。

4.1 明确了 DL/T 741—2010 虽为《架空输电线路运行规程》,但包括 5 方面的内容,即线路巡视、设备检查测量、设备维护工作、设备检修工作和技术管理工作。线路专业的检修规程、预防性试验规程和其他相关的检测规程中 DL/T 596—1996《电力设备预防性试验规程》基本以变电设备为主,涉及近 40 种设备,其中有 1kV 以上线路、接地装置 2 项属输电线路检测内容;Q/GDW 168—2008《输变电设备状态检修试验规程》只有 5.19 是输电线路内容,线路试验项目很少。因此正确理解和认真执行 DL/T 741—2010 是确保输电线路安全、健康、高设备可用率运行

的关键。

4.2 运行维护单位应参与线路的规划、可行性研究、路径选择、设计审核、杆塔定位、材料设备的选型及招标等生产全过程管理工作，并根据本地区的特点、运行经验和反事故措施，提出要求和建议，使设计与运行协调一致。



解读 4.2 描述了运行维护单位应参加新建线路的路径选择、设计审查、材料设备选型和招标等生产全过程管理，并根据本地环境特点、运行经验，将防范事故措施等纳入到新建线路设计中去。条文虽然没有明确说明如何操作，但各运行维护单位应根据本地的实际运行情况和运行经验，提出意见和建议，力争使新建线路竣工投运后，符合所处地段环境、气候等实际使用条件，以减少运行维护单位的运行维护和检修工作量。

目前新建线路的设计，外省或外地区设计院中标后，来运行维护单位区域进行设计时，设计人员首先考虑满足该线路的“技术经济指标”，如每公里杆塔数量指标（钢耗比、混凝土比），本体工程造价指标，工程综合造价指标（路径选择）等，杆塔设计尽可能减少耐张段、采用同一种绝缘子、尽量用足杆塔允许的垂直档距、水平档距指标等，设计中往往以机械强度为主计算杆塔，导、地线，金具和绝缘子等，对线路外绝缘配置基本采用 GB 50545—2010《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》规定的最少绝缘子片数，由于输电线路安全运行与所处的气候环境、地形地貌有密切的关系，采用同一种塔型、同等的外绝缘配合方式或同一种绝缘子配置，会造成部分线段强度安全及绝缘裕度富裕，部分或少量杆塔会因气候环境、地形变化等造成杆塔强度、电气绝缘不足而发生故障或事故，如现实工程中，设计单位设计的外