

中华人民共和国电力行业标准

架空输电线路基础设计规程

Code for design of foundation of overhead transmission line

(DL/T 5219-2014 修订)

征求意见稿

编制说明

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司
电 力 规 划 设 计 总 院
中 国 电 力 科 学 研 究 院 有 限 公 司
中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司
中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司
中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司
河北省电力勘测设计研究院有限公司

2021年11月

目录

一、任务来源	1
二、编制单位和工作组成员	1
三、工作概况	1
3.1 编制原则	1
3.2 大纲编制阶段	3
3.3 征求意见稿编制阶段	9
四、编制组分工及工作内容	12
五、与其他标准的关系	15
六、其他说明	16

一、任务来源

2019年7月29日电力规划设计总院文件（电规标〔2019〕11号）《关于转发国家能源局2019年能源领域行业标准制（修）订计划及英文版翻译出版计划的通知（国能综通科技〔2019〕58号）》。

标准名称：架空输电线路基础设计技术规程（DL/T 5219-2014 修订）

计划编号：能源 20190411

二、编制单位和工作组成员

主编单位：中南电力设计院有限公司、东北电力设计院有限公司

参编单位：电力规划设计总院、中国电力科学研究院、西南电力设计院有限公司、西北电力设计院有限公司、华东电力设计院有限公司、河北省电力勘测设计研究院有限公司

工作组成员：

中南电力设计院有限公司：冯衡、曾二贤、江卫华、包永忠、徐彬等

东北电力设计院有限公司：刘洪义、李幸周、张磊、张健等

电力规划设计总院：段松涛、尹鹏、赵雪灵、俞登科等

中国电力科学研究院：鲁先龙、程永锋等

西南电力设计院有限公司：黄兴、周建军、杨洋等

西北电力设计院有限公司：袁俊、王学明等

河北省电力勘测设计研究院有限公司：李占岭、张楷等

华东电力设计院有限公司：赵铮等

三、工作概况

3.1 编制原则

1 贯彻国家的基本建设方针和技术经济政策，执行国家的有关法律、法规、标准和规范，达到安全可靠、先进适用、经济合理、资源节约、环境友好的目标。

2 本规定将以《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T5219-2014 为蓝本，《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB50545-2010、《±800kV 直流架空输电线路设计规范》GB50790-2013、《1000kV 架空输电线路设计规范》GB50665-2011 为基准、参考《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011、《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015 年版），融合《冻土地基架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T5501-2015）、《架空输电线路戈壁碎石土地基掏挖基础设计与施工技术导则》（DL/T5708-2014）、《架空输电线路锚杆基础设计规程》（DL/T5544-2018）、《沙漠地区输电线路杆塔基础工程技术规范》（DL/T 5755-2017）等标准，结合近年来工程设计、施工和运行经验进行梳理、修订编制。

3 根据近年来输电线路工程基础设计和施工、运行中涌现的新技术、新工艺、新材料进行总结，将合理、先进的内容加入有关章节。

4 查阅国外架空输电线路基础设计的有关最新标准、资料和信息（如国际标准 IEC 60286、IEC61773，美国规范 IEEE std 691，欧洲规范 BS EN50341、EN1997 等，结合我国国情将具有国际先进水平的内容补充到规定的有关条文之中，使规定与国际水平接轨。

5 研究、补充和修改相关内容，使其保持与现行相关标准之间的协调。

6 收资调研，编写专题报告，为规定条文的编写提供技术支撑。

7 编写格式：按照《工程建设标准编写规定》[2008]182 号执行。

3.2 大纲编制阶段

(1) 2019年8月至2019年10月，编制组完成了工作大纲。

(2) 2019年10月18日，组织了编制大纲审查会。会议纪要如下：

能源行业电网设计标准化技术委员会于2019年10月18日在武汉组织召开电力行业标准《架空输电线路基础设计技术规程》（项目编号：能源20190411）修订大纲审查会。参加会议的有电力规划设计总院，南方电网能源发展研究院有限责任公司，中国电力科学研究院有限公司，西北、华东、华北电力设计院有限公司，河北省电力勘测设计研究院有限公司，山西省电力勘测设计院有限公司，四川电力设计咨询有限责任公司等单位的专家以及编制单位中南、东北、西南电力设计院有限公司的代表。

会议组成了大纲审查专家委员会（名单见附件）。与会专家和代表听取了编制单位对本标准编制大纲的介绍，对大纲提出的任务来源、编制原则、标准主要章节划分及其主要内容、进度安排等进行了认真的讨论。现将主要审查意见纪要如下：

- 一、 本标准名称更改为《架空输电线路基础设计规程》
- 二、 本标准适用于架空输电线路（含大跨越）杆塔的基础设计。
- 三、 主编单位为中南、东北电力设计院有限公司，参编单位为电力规划设计总院，中国电力科学研究院有限公司，西南、西北电力设计院有限公司，河北省电力勘测设计研究院有限公司。
- 四、 本标准融合《冻土地基架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T5501-2015）、《架空输电线路戈壁碎石土地基掏挖基础设计与施工技术导则》（DL/T5708-2014）、《架空输电线路锚杆基础设计规程》（DL/T5544-2018）、《沙漠地区输电线路杆塔基础工程技术规范》（DL/T 5755-2017）等标准的相关内容。
- 五、 “基础材料”的内容暂纳入第三章“基本规定”，后期视编写

内容来决定是否单独成章。

六、 第五章“开挖基础”名称改为“扩展基础”。

七、 防腐设计（原第十四章）和特殊地基处理原则（原附录 B）等均纳入第十三章“特殊地基”。

八、 “基础型式图”（原附录 A），“原状土基础剪切法抗拔承载力计算”（原附录 D），“原状土基础刚性基柱考虑土抗力时侧向弯矩的近似计算”（原附录 G），“水平荷载作用下桩的内力、位移计算”（原附录 J），“整体基础、独立基础的倾覆稳定计算”（原附录 L）相关内容纳入正文及条文说明。

九、 经讨论，本标准确定的主要章节如下：

1 总则

2 术语和符号

2.1 术语

2.2 符号

3 基本规定

4 构件承载力计算及构造要求

4.1 钢筋混凝土基础主柱正截面承载力计算

4.2 混凝土基础主柱正截面承载力计算

4.3 钢筋混凝土基础底板正截面承载力计算

4.4 混凝土基础底板正截面承载力计算

4.5 地脚螺栓承载力计算

4.6 插入角钢、钢管的承载力计算

4.7 斜截面承载力计算

4.8 构造要求

5 扩展基础

- 5.1 一般规定
- 5.2 上拔稳定计算
- 5.3 下压稳定计算
- 5.4 地基变形计算
- 5.5 基础强度计算
- 5.6 构造要求

6 掏挖基础

- 6.1 一般规定
- 6.2 上拔稳定计算
- 6.3 下压稳定计算
- 6.4 基础强度计算
- 6.5 构造要求

7 岩石基础

- 7.1 一般规定
- 7.2 分类及适用条件
- 7.3 岩石嵌固基础稳定计算
- 7.4 岩石锚杆基础稳定计算
- 7.5 基础强度计算
- 7.6 构造要求

8 桩基础

- 8.1 一般规定
- 8.2 桩顶作用效应计算
- 8.3 桩上拔承载力计算
- 8.4 桩下压承载力计算
- 8.5 桩水平承载力与位移计算

- 8.6 基础强度计算
- 8.7 构造要求
- 9 复合式沉井基础
 - 9.1 一般规定
 - 9.2 上拔承载力计算
 - 9.3 下压承载力计算
 - 9.4 基础强度计算
 - 9.5 构造要求
- 10 装配式基础
 - 10.1 一般规定
 - 10.2 直柱铰接型基础侧向倾覆稳定计算
 - 10.3 直柱铰接型基础侧向滑动稳定计算
 - 10.4 基础承载力计算
 - 10.5 构造要求
- 11 螺旋锚基础
 - 11.1 一般规定
 - 11.2 上拔承载力计算
 - 11.3 下压承载力计算
 - 11.4 构件强度计算
 - 11.5 构造要求
- 12 电杆及拉盘基础
 - 12.1 一般规定
 - 12.2 电杆基础倾覆稳定计算
 - 12.3 拉盘基础上拔稳定计算
 - 12.4 钢筋混凝土卡盘、拉盘承载力计算

- 12.5 石材底盘、拉盘、卡盘承载力计算
- 12.6 拉线部件承载力计算
- 12.7 构造要求
- 13 特殊地基
 - 13.1 腐蚀地基
 - 13.2 黄土地基
 - 13.3 盐渍土地基
 - 13.4 冻土地基
- 14 附属设施
 - 14.1 一般规定
 - 14.2 排水沟
 - 14.3 挡土墙
 - 14.4 其他
- 15 试验及检测要求
 - 15.1 试验
 - 15.2 检测
- 16 环境保护

附录:

- 附录 A 基础在洪水时局部冲刷、漂浮物撞击力、流水动压力的计算
- 附录 B 基础上拔、下压及倾覆稳定和地基承载力计算用表
- 附录 C 地基岩土分类及承载力特征值
- 附录 D 土与混凝土基础接触面的摩阻系数
- 附录 E 地脚螺栓有效面积表
- 附录 F 输电线路基础上拔静载试验要点

四、进度要求

2020 年 11 月完成征求意见稿；

2021 年 7 月完成送审稿；

2021 年 11 月完成报批。

请编制组按以上意见修改完善修订大纲，报能源行业电网设计标准化技术委员会核实备案。

(3) 2019 年 11 月，完成了工作大纲修改稿（审定稿），报能源行业电网设计标准化技术委员会核实备案。

审定的标准修订主要内容如下：

1 明确架空输电线路基础设计的荷载组合及极限状态设计表达式，给出对应的安全系数取值，与地基基础的国标及其他行标协调统一。

2 统一规定架空输电线路基础的设计等级、设计使用年限。

3 修订地脚螺栓种类按强度等级进行划分。

4 修订基础设计风荷载调整系数的取值。

5 补充插入式角钢、插入钢管承载力的计算内容。

6 针对开挖类基础上拔稳定计算，参考国内外相关标准，给出经验参数法（土重法）和解析法；对下压稳定计算，采用荷载效应标准组合；

7 新增“掏挖基础”章节，补充了机械化施工的相关要求；界定人工挖孔桩、掏挖基础的适用原则。

8 新增“电杆及拉盘基础”、“基础防腐设计”、“附属设施”、“基础检测及试验要求”等章节内容。

9 结合 DL/T5501-2015、DL/T5708-2014、DL/T5544-2018、DL/T 5755-2017 等行标的设计原则，修订冻土地区基础、碎石土掏挖基础、沙漠地

区基础、岩石嵌固基础、岩石锚杆基础的相关内容。

10 补充开挖基础倾覆计算、液化地区杆塔地基处理、基础耐久性设计、环保设计。

11 增加复合螺旋锚基础的相关内容；

12 补充基础的试验检测要求。

13 修订原附录 C 基础在洪水时局部冲刷的计算公式；

14 修订原窄基深浅基础倾覆稳定计算公式。

15 标准名称修改为《架空输电线路基础设计规程》。

3.3 征求意见稿编制阶段

根据编制大纲确定的主要编写原则，2019 年 11 月开始进行征求意见稿编制。

2020 年 5 月底，完成了《架空输电线路锚杆基础设计规程》初稿。

2020 年 6 月 5 日，编制组召开了小组第一次讨论会(线上视频会议)，修订组根据大纲分工分别介绍了 7 个专题编制情况、研究内容及成果。并对相关议题开展讨论，形成部分共识。

2020 年 11 月 5 日~6 日，编制组在湖北武汉召开了小组第二次讨论会，交流了 7 个专题的进展情况，讨论了设计表达式、风振系数取值、设计使用年限、掏挖基础定义、剪切法和土重法适用范围等问题，形成部分共识。

2021 年 4 月 1 日~2 日，编制组在东北长春进行了第三次集中编制讨论会，会议回顾和讨论上次会议的遗留问题，形成部分共识。对汇总标准

条款进行了讨论和梳理，确定了部分原则性问题。

2021年4月25日~27日，编制组在河北石家庄进行了第四次集中编制讨论会，对目前汇总标准条款进行了讨论和梳理。

2021年6月22日~24日，编制组在陕西西安进行了第五次集中编制讨论会，各参编单位对标准正文、条文说明进行了交叉校审、会上集中讨论和研判，初步形成了征求意见稿的若干编制修改意见。

2021年8月10日~11日，编制组召开了小组第六次讨论会（线上视频会议），主要针对征求意见稿统稿过程中发现的问题进行了梳理和讨论。重点针对基础设计作用力选取原则、安全系数等问题进行了充分讨论。

2021年10月、11月，编制组对汇总的征求意见稿进行了二次梳理，最终形成修订意见。并于2021年11月30日完成了标准征求意见稿的最终修改。

本次修订的主要内容：

1. 明确架空输电线路基础设计的荷载组合及极限状态设计表达式。
2. 规定架空输电线路基础的设计等级及设计使用年限。
3. 针对架空输电线路基础型式，安全系数进行了校准调整。
4. 修订地脚螺栓种类按强度等级进行划分。
5. 修订基础设计风荷载调整系数的取值。
6. 修订钢筋混凝土立柱矩形、圆形和环形截面偏心受拉（拉弯）构件的配筋计算公式。
7. 增加钢筋混凝土立柱偏心受压构件正截面承载力的计算。
8. 修订构件斜截面承载力的计算公式。

9. 新增扩展基础下压承载力偏心矩的要求；
10. 调整了掏挖基础上拔承载力安全系数，补充了掏挖基础机械化施工的要求；
11. 调整了岩石锚杆基础设计的相关内容；
12. 新增嵌岩桩基础、PHC 管桩、挤扩支盘桩基础的相关内容。
13. 增加了桩基础水平承载力、构件承载力的计算内容。
14. 修订了装配式基础的构件承载力计算相关规定，补充了装配式基础角锥支架、板条净间距等构造要求。
15. 增加单个螺旋锚的试验要求；
16. 规定了螺旋锚基础依据 5 倍盘径区分深埋锚与浅埋锚，给出了相应的基础上拔、下压承载力计算公式。
17. 新增“电杆基础及拉盘”章节，补充了电杆基础的构造要求。
18. 新增“附属设施”章节，明确了挡土墙、护坡、截（排）水沟、爬梯、保护帽的技术要求。
19. 新增“试验及检测”章节，规定了架空输电线路基础的试验及检测技术要求。
20. 修订腐蚀土地基、盐渍土地基、湿陷性黄土地基的相关技术要求。
21. 新增冻土基础、戈壁碎石土地基、风积沙地基的相关内容。
22. 新增水土保持和环境保护对于塔位选择和基础设计的要求。
23. 修订基础在洪水时局部冲刷的计算公式；
24. 修订整体基础的倾覆稳定计算公式。

25. 新增附录“冻土地区基础承载力计算”。

四、编制组分工及工作内容

审定的工作内容分工如下：

编号	章节名称	主要编制单位	章节校核
前言		规划院	
第1章	总则	规划院	
第2章	术语和符号	各章节汇总	规划院
2.1	术语		
2.2	符号		
第3章	基本规定	中南院、华东院	规划院
第4章	构件承载力计算及构造要求	东北院	
4.1	钢筋混凝土基础主柱正截面承载力计算	东北院	中南院
4.2	混凝土基础主柱正截面承载力计算	东北院	中南院
4.3	钢筋混凝土基础底板正截面承载力计算	东北院	中南院
4.4	混凝土基础底板正截面承载力计算	东北院	中南院
4.5	地脚螺栓承载力计算	电科院	东北院
4.6	插入角钢、钢管的承载力计算	电科院	东北院
4.7	斜截面承载力计算	东北院	中南院
4.8	构造要求	东北院	中南院
第5章	扩展基础	西南院	
5.1	一般规定	西南院	东北院
5.2	上拔稳定计算	西南院	东北院
5.3	下压稳定计算	西南院	东北院
5.4	地基变形计算	西南院	东北院
5.5	基础强度计算	西南院	东北院
5.6	构造要求	西南院	东北院
第6章	掏挖基础	中南院	
6.1	一般规定	中南院	电科院

编号	章节名称	主要编制单位	章节校核
6.2	上拔稳定计算	中南院	电科院
6.3	下压稳定计算	中南院	电科院
6.4	基础强度计算	中南院	电科院
6.5	构造要求	中南院	电科院
第7章	岩石基础	中南院	
7.1	一般规定	中南院	电科院
7.2	分类及适用条件	中南院	电科院
7.3	岩石嵌固基础稳定计算	中南院	电科院
7.4	岩石锚杆基础稳定计算	中南院	电科院
7.5	基础强度计算	中南院	电科院
7.6	构造要求	中南院	电科院
第8章	桩基础	河北院	
8.1	一般规定	河北院	东北院
8.2	桩顶作用效应计算	河北院	东北院
8.3	桩上拔承载力计算	河北院	东北院
8.4	桩下压承载力计算	河北院	东北院
8.5	桩水平承载力与位移计算	河北院	东北院
8.6	基础强度计算	河北院	东北院
8.7	构造要求	河北院	东北院
第9章	复合式沉井基础	东北院	
9.1	一般规定	东北院	河北院
9.2	上拔承载力计算	东北院	河北院
9.3	下压承载力计算	东北院	河北院
9.4	基础强度计算	东北院	河北院
9.5	构造要求	东北院	河北院
第10章	装配式基础	东北院	
10.1	一般规定	东北院	中南院
10.2	直柱铰接型基础侧向倾覆稳定计算	东北院	中南院
10.3	直柱铰接型基础侧向滑动稳定计算	东北院	中南院

编号	章节名称	主要编制单位	章节校核
10.4	基础承载力计算	东北院	中南院
10.5	构造要求	东北院	中南院
第 11 章	螺旋锚基础	河北院	
11.1	一般规定	河北院	东北院
11.2	上拔承载力计算	河北院	东北院
11.3	下压承载力计算	河北院	东北院
11.4	构件强度计算	河北院	东北院
11.5	构造要求	河北院	东北院
第 12 章	电杆及拉盘基础	东北院	
12.1	一般规定	东北院	中南院
12.2	电杆基础倾覆稳定计算	东北院	中南院
12.3	拉盘基础上拔稳定计算	东北院	中南院
12.4	钢筋混凝土卡盘、拉盘承载力计算	东北院	中南院
12.5	石材底盘、拉盘、卡盘承载力计算	东北院	中南院
12.6	拉线部件承载力计算	东北院	中南院
12.7	构造要求	东北院	中南院
第 13 章	特殊地基	西北院	
13.1	腐蚀地基	东北院	西北院
13.2	黄土地基	西北院	东北院
13.3	盐渍土地基	西北院	东北院
13.4	冻土地基	西北院	东北院
第 14 章	附属设施	西南院	
14.1	一般规定	西南院	中南院
14.2	排水沟	西南院	中南院
14.3	挡土墙	西南院	中南院
14.4	其他	西南院	中南院
第 15 章	试验及检测要求	电科院	
15.1	试验	电科院	西南院
15.2	检测	电科院	西南院

编号	章节名称	主要编制单位	章节校核
第 16 章	环境保护	西北院	西南院
附录 A	基础在洪水时局部冲刷、流水动压力、漂浮物撞击力的计算	东北院	中南院
附录 B	基础上拔、下压及倾覆稳定和地基承载力计算用表	电科院	中南院
附录 C	地基岩土承载力特征值及分类	电科院	中南院
附录 D	土与混凝土基础接触面的摩阻系数	中南院	电科院
附录 E	地脚螺栓有效面积表	中南院	电科院
附录 F	输电线路基础上拔静载试验要点	电科院	西南院
	本规程用词说明	规划院	
	引用标准名录	各章节汇总	
	条文说明	各章节汇总	

审定的专题报告及分工如下：

编号	专题报告内容	负责、编制单位
1	输电线路原状土基础设计方法比较及分析研究	中南院、电科院
2	输电线路开挖类基础设计方法比较及分析研究	西南院、东北院
3	输电线路基础立柱构件承载力计算分析研究	东北院、西北院
4	输电线路季冻土冻胀效应试验研究	东北院、西北院
5	螺旋锚基础的设计计算方法研究	河北院、东北院
6	输电杆塔基础承载力安全系数法和分项系数法对比研究	电科院、中南院、华东院
7	基础与杆塔连接锚固件承载性能设计	电科院、中南院

五、与其他标准的关系

本标准是根据基于《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB50545-2010、《±800kV 直流架空输电线路设计规范》GB50790-2013、《1000kV 架空输电线路设计规范》GB50665-2011，针对《架空输电线路基础设计技术规程》DL/T5219-2014 修订。

对本标准条文涉及到与其他现行标准的类似内容，明确了应与其他标准的协调一致。

六、其他说明

本标准编制大纲的主要内容为 16 个章节，6 个附录。根据编写章节的内容需要比大纲要求增加 1 个章节，新增 4 个附录。