

Q/GDW

# 国家电网公司企业标准

Q/GDW 166.1 — 2010

~~代替 Q/GDW 166.1 — 2009~~

---

## 国家电网公司输变电工程初步设计 内容深度规定

### 第 1 部分：110（66）kV 架空输电线路

**Code of content profundity for preliminary design for transmission  
and distribution projects of STATE GRID  
Part 1: 110（66）kV overhead power Transmission line**

2010-11-17 发布

2010-11-17 实施

---

国家电网公司 发布



## 目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
4 总的部分	2
5 线路路径	4
6 气象条件	5
7 导线和地线	6
8 绝缘配合	6
9 防雷和接地	7
10 绝缘子串和金具	7
11 导线对地和交叉跨越距离	7
12 杆塔和基础	7
13 在线监测	8
14 对电信线路和无线电台站的影响及其防护	8
15 环境保护	9
16 劳动安全	9
17 运行维护	9
18 主要设备材料表	9
19 特殊施工方案	9
20 专题报告	9
21 图纸	10
22 计算项目及其深度要求	10
23 概算部分	12
24 附件	13
编制说明	15

## 前 言

为贯彻落实公司“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的要求，规范工程设计工作，提高设计能力，全面推广应用国家电网公司标准化建设成果，推进基建新技术应用，适应坚强智能电网的建设要求，对原《国家电网公司输变电工程初步设计内容深度规定（架空输电线路）》（Q/GDW 166.1-2007）进行修订，形成以下系列标准：

Q/GDW 166.1-2010 输变电工程初步设计内容深度规定 第 1 部分：110（66）kV 架空输电线路

Q/GDW 166.6-2010 输变电工程初步设计内容深度规定 第 6 部分：220kV 架空输电线路

Q/GDW 166.7-2010 输变电工程初步设计内容深度规定 第 7 部分：330~750kV 交直流架空输电线路

本次修订，紧紧围绕坚强智能电网建设，加强设计管理，强化应用全寿命周期管理理念和方法，依托“三个目录”（标准化建设成果目录、基建新技术研究目录、基建新技术推广应用实施目录），提高“三通一标”应用率，推进新技术、新设备、新材料、新工艺的应用，进一步提高工程设计的精益化、标准化水平。

本次修订，为适应电网建设新的要求，认真总结了输电线路工程设计经验，广泛征求网省公司、建设管理、设计、设计评审等单位意见。增加在线监测等智能电网线路环节设计技术要求，深化、细化走廊清理设计，增加了防舞动、防强风、防闪络等抵御灾害的技术措施要求。对于在可行性研究阶段已确定的结论，如电力系统部分，本次修订进行了简化。

本规定共分 24 章，主要包括：范围、规范性引用文件、总则、总的部分、线路路径、气象条件、导线和地线、绝缘配合、防雷和接地、绝缘子串和金具、导线对地和交叉跨越距离、杆塔和基础、在线监测、对电信线路和无线电台站的影响及其防护、环境保护、劳动安全、运行维护、主要设备材料表、特殊施工方案、专题报告、图纸、计算项目及其深度要求、概算部分、附件。

本规定由国家电网公司基建部提出并负责解释。

本规定由国家电网公司科技部归口。

本规定主要起草单位：国网北京经济技术研究院、北京市电力公司、北京电力设计院

本规定参加单位：江苏省电力公司、江苏省电力设计院、河南省电力公司、河南省电力勘测设计院

本规定主要起草人：孙竹森 张强 史梓男 李东亮 李显鑫 夏泉 刘昱 李志鹏 郭庆宇 张慧翔 朱占巍 吕健 陶礼学 郭咏华 安巍 李 力

# 国家电网公司输变电工程初步设计内容深度规定

## 第 1 部分：110（66）kV 架空输电线路

### 1 范围

本规定适用于 110（66）kV 交流架空输电线路(以下简称线路)新建工程的初步设计。技术改造线路工程可参照执行。大跨越设计参照 330kV 及以上架空输电线路初步设计内容深度规定中相关章节执行。

本规定只对设计的内容深度作出要求，不作为各设计单位内部专业分工和卷册划分标准。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

国家电网公司标准化成果（输变电工程通用设计、通用设备）应用目录

国家电网公司基建新技术研究及应用集约化管理办法

电网工程限额设计控制指标

Q/GDW 248-2008 输变电工程建设标准强制性条文实施管理规程

### 3 总则

#### 3.1 应遵守的规定和程序

3.1.1 国家各项技术方针、政策、法规，现行的有关标准（规范）以及上级部门对工程建设的要求。

3.1.2 国家及其有关部门颁发的设计文件编制和审批办法的规定。

3.1.3 “三通一标”和“两型三新”建设原则。

3.1.4 城乡规划、建设用地、水土保持、环境保护、防震减灾、地质灾害、压覆矿产、文物保护及劳动安全卫生等相关要求。

#### 3.2 初步设计文件内容

##### 3.2.1 线路初步设计文件内容

- a) 设计说明书及图纸；
- b) 专题报告；
- c) 概算书；
- d) 勘测报告(水文气象、岩土工程等报告)。

##### 3.2.2 初步设计说明书内容应包括下列部分

- a) 总的部分；
- b) 线路路径；
- c) 气象条件；
- d) 导线和地线；
- e) 绝缘配合；
- f) 防雷和接地；
- g) 绝缘子串和金具；
- h) 导线对地和交叉跨越距离；

- i) 杆塔和基础;
- j) 在线监测;
- k) 对电信线路和无线电台站的影响及其防护;
- l) 环境保护;
- m) 劳动安全;
- n) 运行维护;
- o) 主要设备材料表;
- p) 附件。

### 3.3 内容深度的基本要求

- 3.3.1 对重要技术方案应进行多方案的技术经济比较, 提出推荐方案。
- 3.3.2 具体的内容深度在本规定各第5章~第25章节中分别说明。
- 3.3.3 本规定未能涉及的问题, 应结合工程具体情况加以说明。
- 3.3.4 当采用现行的通用设计时, 相应部分可适当简化。
- 3.3.5 结合工程具体情况, 在相关章节论述抵御自然灾害的措施(防闪络、防舞动、防强风倒塔等)。
- 3.3.6 初步设计文件应包含外委项目的评审意见或报告, 主体设计单位应负责概算汇总。
- 3.3.7 设计文件齐全, 计算准确, 文字说明清楚, 图纸清晰、正确。根据工程的具体情况, 初步设计文件可分册出版。

## 4 总的部分

### 4.1 工程设计的主要依据

- 4.1.1 政府和上级有关部门批准、核准的工程文件。
- 4.1.2 可行性研究报告及评审文件。
- 4.1.3 设计中标通知书或委托文件。
- 4.1.4 工程设计有关的规程、规范。

### 4.2 工程建设规模和设计范围

- 4.2.1 线路起落点、额定电压、输送功率、导线型号、线路长度和回路数(是否同杆并架)、中间落点及引接方式。
- 4.2.2 线路的本体设计及其影响范围内的电信线路和无线电台(站)的干扰与危险影响的保护设计、工程概算、以及运行维护的辅助设施等。
- 4.2.3 线路走廊清理设计。

### 4.3 接入系统概况及建设期限

- 4.3.1 接入系统概况(简述必要性和建设规模)。
- 4.3.2 两端发电厂或变电站进出线规模以及T接点概况。
- 4.3.3 建设期限。

### 4.4 主要技术经济特性

- 4.4.1 线路路径长度、曲折系数、杆塔数量(直线塔、转角塔等)。
- 4.4.2 沿线地形、地貌分布和交通概况。
- 4.4.3 主要造价表。

表 1 主要造价表

造价项目	可研 (万元)	初设 (万元)	初设-可研 (万元)	初设单位造价 (万元/km)
一般线路本体工程投资				
大跨越本体工程投资				
辅助设施工程投资				
场地征用及清理费				
静态投资				
动态投资				

## 4.4.4 主要工程量单公里指标。

表 2 主要工程量单公里指标

项目名称	导线	地线	金具	接地 钢材	绝缘子	塔材	基础钢材	混凝土量	土石方量
单位	t/km	t/km	t/km	t/km	片/km	t/km	t/km	m <sup>3</sup> /km	m <sup>3</sup> /km
本工程									
通用造价									

注：绝缘子根据工程实际情况分类统计。

## 4.4.5 走廊通道清理及协议

a) 厂矿企业拆迁数量，跨越民房户数，民房拆迁面积及结构类型，三线（电力线、通信线、广播线）拆迁数量，其它拆迁数量。

b) 林区主要树种自然生长高度、长度，树木跨越长度及砍伐数量等。

c) 涉及补偿费用较高的项目情况说明（资金、协议内容）。

## 4.5 造价分析

4.5.1 与通用造价指标定量对比分析，说明工程量与造价的合理性。

4.5.2 与可研指标对比分析，说明工程量增减情况。若初设概算超可研投资，应进行专项分析。

## 4.6 通用设计应用情况

4.6.1 杆塔通用设计应用情况说明，包括线路总塔数、采用杆塔通用设计的数量及模块、未采用通用设计的塔数等。若工程未采用杆塔通用设计应说明原因，并说明是否按照杆塔通用设计原则进行设计。

4.6.2 金具通用设计应用情况说明，包括线路总串数、采用金具通用设计的串数量，未采用通用设计的串数量等。若工程未采用金具通用设计应说明原因，并说明是否按照金具通用设计原则进行设计。

表 3 通用设计应用情况

工程概况	电压等级	110kV		
	架设回路数			
	线路长度 (km)			
	导线型号			
	气象条件 (风速/覆冰)			
	地形条件			
	杆塔总数 (基)			
杆塔设计	通用设计模块编号			
	塔型模块应用数量			
	自行编制塔型模块应用数			
	其他 (以大代小等情况)			

附注：表中模块编号应对照《国家电网公司标准化成果（输变电工程通用设计、通用设备）应用目录》进行选取。

#### 4.7 “两型三新”应用情况

说明工程应用国家电网公司“两型三新”线路设计建设导则的情况。

4.7.1 线路规划。

4.7.2 路径选择。

4.7.3 电气部分。

4.7.4 杆塔。

4.7.5 基础。

#### 5 线路路径

##### 5.1 变电站进出线布置

变电站本期和远期间隔排列，进出线终端塔布置和方向；与已有和拟建线路相互关系，远近期过渡方案。

##### 5.2 线路路径方案

5.2.1 路径复杂或拆迁量较大的工程应采用全数字摄影测量技术进行路径方案优化选线。

5.2.2 路径方案应满足与铁路、高速公路、机场、雷达、电台、军事设施、油气管道、油库、民用爆破器材仓库、采石场、烟花爆竹工厂等各类障碍物之间的安全距离要求或相关协议要求。

5.2.3 路径方案应结合林区、重冰区、舞动区、微地形、微气象等因素进行优化调整。

5.2.4 详细描述各路径方案，包括线路走向、行政区、沿线海拔高程、地形、地质、水文、交通运输条件、林区、重冰地段、舞动范围及等级、主要河流、城镇规划、自然保护区、文物保护单位其它重要设施及重要交叉跨越等。

5.2.5 各路径方案技术经济比较和论证结果。

5.2.6 路径推荐方案简要说明，包括行政区、地形比例、林区长度及重要交叉跨越等。

5.2.7 列表说明沿线主要单位协议情况。

##### 5.3 走廊清理

5.3.1 说明线路走廊清理原则（包括相关法律、法规和政策文件、环评报告和批复、规程规范的要求）。

5.3.2 对线路经过走廊清理费用较高的地区，宜采用卫片、航片、全数字摄影测量系统等手段，对走廊清理工程量进行分类统计。



### 5.3.3 走廊清理应包括以下内容：

- a) 应说明拟拆迁或跨越的房屋情况,包括建筑物的属性、规模、结构分类、价格。
- b) 拆除或迁移“三线”(电力线、通信线、广播线)的情况说明。
- c) 林区主要树种自然生长高度、长度,树木跨越长度及砍伐数量、价格等。
- d) 拟拆迁、压覆厂矿的类型、所属单位、规模、数量、费用。
- e) 拟拆除或迁移改造道路或管线的所属单位、类型、等级、数量、费用。
- f) 对导航台、雷达站、通信基站等特殊障碍物的影响。
- g) 当走廊清理规模较大时,应提供相应专题报告或由建设方委托第三方完成的评估报告。
- h) 其它。

## 6 气象条件

### 6.1 气象条件的选择

6.1.1 气象资料来源,包括气象台(站)的名称,周围环境,与线路的相对距离、风速记录表、记录方式等。

6.1.2 根据气象资料经数理统计并换算为线路设计需要的基本风速计算值,结合所经地区荷载风压图和风压值换算的基本风速、沿线风灾调查资料以及所经地区已有线路运行经验,综合分析提出设计采用的基本风速值和区段划分,以及必要的稀有验算风速,宜采用典型气象区。

6.1.3 调查沿线冰凌情况,结合附近已有线路采用的设计覆冰值与运行经验,提出设计选用的覆冰值及需验算的稀有覆冰值和区段划分。

6.1.4 收集路径所经地区最高气温、最低气温、年平均气温、雷暴日数和土壤冻结深度。

6.1.5 调查沿线已建成线路运行情况(风灾、冰灾、雷害、沙尘、舞动等),必要时专项论述。

6.1.6 对线路沿线微地形、微气象情况进行调查描述,明确需要采用的加强措施或说明进行避让的情况。

### 6.2 设计采用的气象条件一览表

表4 设计采用的气象条件

项 目	气温 (°C)	风速 (m/s)	覆冰厚度 (mm)
最高气温			
最低气温			
平均气温			
基本风速			
操作过电压			
雷电过电压			
安 装			
带电作业			
覆 冰			
平均年雷暴日数 (d)			
冰的密度 (g/cm <sup>3</sup> )			

## 7 导线和地线

### 7.1 导、地线选型

7.1.1 新建线路根据系统要求的输送容量确定导线截面。对高海拔、重冰区、大气腐蚀等地区，应对不同材料结构的导线进行电气和机械特性比选，采用年费用最小法进行综合技术经济比较后，确定导线型号、分裂根数。论述分裂间距和排列方式。推荐方案应满足输送容量、环境影响、施工、运行维护的要求，体现可靠性、经济性和社会效益。

7.1.2 扩容改造线路应对扩容导线方案进行经济技术比较，确定导线型式。

7.1.3 根据系统通信、导地线配合和地线热稳定等要求确定地线型号，如采用良导体地线时，应论证其必要性并进行技术经济比较，如采用 OPGW 光缆，应论证其选型及分流地线。

7.1.4 列表给出导线和地线（含 OPGW 光缆）的机械电气特性。

### 7.2 导、地线防振

7.2.1 确定导线和地线的最大使用张力，平均运行张力及其防振措施。根据工程实际情况，选择防振锤的型式。

7.2.2 分裂导线采用的间隔棒型式及布置方式。

### 7.3 导、地线防舞

7.3.1 结合工程具体情况，论述舞动区范围及等级确定。

7.3.2 根据舞动区等级划分，采取相应的防舞措施。

## 8 绝缘配合

### 8.1 确定污区划分原则

8.1.1 参照电力系统污区分级与外绝缘选择标准的有关规定。

8.1.2 污区划分按沿线等值附盐密度、附灰密度、污湿特征、运行经验，并结合各省最新污区分布图的定级来确定污秽等级。

### 8.2 污区划分

8.2.1 沿线污染源、污湿特征、沙尘天气等调查及分析。

8.2.2 根据邻近线路运行经验，结合污秽发展情况，确定污区等级及泄漏比距。

### 8.3 绝缘子选型

分析瓷、玻璃、棒式（复合、瓷棒）等绝缘子技术特点，结合运行经验（污闪、冰闪等）和工程实际情况，推荐绝缘子型式。

### 8.4 绝缘子片数选择

8.4.1 按照泄漏比距法确定绝缘子片数。

8.4.2 校核操作过电压要求的绝缘子片数。

8.4.3 校核雷电过电压要求的绝缘子片数。

8.4.4 在覆冰严重的地区还应满足冰闪对绝缘子片数的要求。

8.4.5 高海拔地区绝缘子串的片数按相关规定进行修正。

8.4.6 列表给出绝缘子配置及绝缘子机械电气特性。

### 8.5 空气间隙

8.5.1 提出各种运行工况下相应的空气间隙值。

8.5.2 高海拔地区的空气间隙值按相关规定进行修正。

## 9 防雷和接地

### 9.1 防雷设计

9.1.1 调查沿线雷电活动情况和附近已有线路的雷击跳闸率。

9.1.2 根据防雷需要，确定地线布置型式和保护角，以及档距中央导线与地线间的最小距离。对雷电活动较多地区应采取相应措施。

9.1.3 耐张塔跳线防雷保护设计。

### 9.2 接地设计

9.2.1 因地制宜采用不同接地装置型式。

9.2.2 高土壤电阻率地段采用环保的降阻措施。

9.2.3 论述特殊地区（高土壤电阻率地区、强雷电活动地区等）的接地设计方案。

## 10 绝缘子串和金具

10.0.1 导线和地线的悬垂串、耐张串组装型式和特点。

10.0.2 说明导线和地线的悬垂串、耐张串组装型式和特点；提出各种工况下绝缘子串和金具的安全系数；说明接续、防振等金具的型式及型号。

10.0.3 新设计金具的名称、作用及其机械电气特性。

10.0.4 说明工程中金具通用设计的应用情况，所用模块和应用率，未采用通用设计的原因。

10.0.5 节能型金具使用情况说明。

10.0.6 线路经过舞动区时应对绝缘子串型及金具进行论证说明。

## 11 导线对地和交叉跨越距离

11.0.1 导线对地最小距离。

11.0.2 导线对各种交叉跨越物的最小距离。

11.0.3 说明树木跨越的主要原则。

11.0.4 线路工程安装或预留防舞装置时，应校验导线安全系数及对地和交叉跨越距离。

## 12 杆塔和基础

### 12.1 杆塔

根据工程实际情况选用相应的通用设计模块并进行说明。新设计塔型应论证其技术经济特点和使用意义，采用通用设计的原则，并对以下内容进行说明：

12.1.1 杆塔规划。

a) 直线塔系列规划。

b) 耐张转角塔系列规划。

c) 特殊杆塔规划（直线转角塔、高跨塔、电缆终端塔等）。

d) 杆塔规划成果及杆塔使用条件。

e) 杆塔间隙圆图。

12.1.2 杆塔荷载。

对于新设计的杆塔应对以下内容进行说明：

a) 杆塔正常、事故、安装工况下的荷载及其组合。

b) 杆塔设计荷载在断线、不均匀覆冰或脱冰及施工临锚等工况下的纵向张力，直线塔、耐张塔采用纵向张力的数值。

c) 说明安装条件和附加荷重。

d) 如有其它特殊荷载工况应进行说明。

#### 12.1.3 杆塔选型。

a) 比选杆塔型式。

b) 说明杆塔构件的材质和截面类型。

c) 杆塔防腐措施、登塔设施；螺栓的防卸、防松。

d) 提出全线杆塔汇总表，包括各种杆塔使用条件、呼称高及材料用量。

e) 需做试验的杆塔，应给予说明，并提出专项立项报告。

12.1.4 线路经过舞动区时，应对杆塔荷载、杆塔型式、杆塔构造及防松措施等方面进行论证。

12.1.5 结合运行经验和沿线灾害调查，论证局部地段防强风倒塔措施。

### 12.2 基础

12.2.1 说明沿线的地形、地质和水文情况、土壤冻结深度、地震烈度、施工、运输条件，对软弱地基、膨胀土、湿陷性黄土等特殊地质条件作详细的描述。

12.2.2 综合地形、地质、水文条件以及基础作用力，因地制宜选择适当的基础类型，优先选用原状土基础。说明各种基础型式的特点、适用地区及适用杆塔的情况。对基础尺寸应进行优化。

12.2.3 线路通过软地基、湿陷性黄土、腐蚀性土、活动沙丘、流砂、冻土、膨胀土、滑坡、采空区、地震烈度高的地区、局部冲刷和滞洪区等特殊地段时，应说明采取的措施。

12.2.4 对新型基础应论证其技术特点和经济效益、安全性和施工可行性。需做试验的基础，应给予说明，并提出专项立项报告。

12.2.5 说明基础材料的种类、强度等级。

12.2.6 线路经过直流接地极附近时，应论述基础防腐措施。

12.2.7 如需设置护坡、挡土墙和排水沟等辅助设施时，应论述设置方案和对环境的影响。

### 13 在线监测

13.0.1 对新建线路，在运行巡视、应急抢修特别困难的局部线段，跨越主干铁路、高速公路等设施的重要跨越段，大跨越、重覆冰、易发生舞动地区，微地形、微气象、采空区或地质不良地区等可能影响线路安全运行的地区，论述安装在线监测装置的类型及其必要性。

13.0.2 结合工程实际，针对监测装置的工作环境、布点方式、数据传输、数据处理、实施费用等进行说明。

### 14 对电信线路和无线电台站的影响及其防护

#### 14.1 设计原则和依据

14.1.1 中性点接地系统单相零序短路电流计算结果及所依据的电力系统发展规划的期限。

14.1.2 线路沿线大地电导率的分布及取值。

14.1.3 收集输电线路影响范围内电信线路、无线电台站的位置及资料，绘制沿线影响范围内与各部门电信线路(含架空线与地下电缆)接近位置平面图。

#### 14.2 计算、分析及推荐意见

14.2.1 对临近线路进行危险和干扰影响计算，并对有关参数如屏蔽系数、降低系数等进行分析和采用。

14.2.2 结合工程具体情况，对采用的防护措施进行技术经济比较，提出推荐方案。

14.2.3 列出对沿线各电信线路的影响计算结果及其防护措施一览表，其中包括电信线路所属单位、电信线路型式、等级，感应纵电动势、对地电压、杂音电动势的最大值，防护措施、协议情况等。

14.2.4 列出对沿线无线电台站的影响计算结果及其防护措施。

## 15 环境保护

- 15.0.1 说明自然保护区、风景名胜区、水土流失区、生态保护区、植被保护措施情况。
- 15.0.2 说明区域环境影响程度，提出减小对环境的影响所采取的措施。
- 15.0.3 为了减小输电线路对周围自然环境的影响，提出生态保护及水土保持的措施，施工和运行的注意事项。

## 16 劳动安全

- 16.0.1 说明输电线路工程应满足国家规定的有关劳动安全与卫生等要求。
- 16.0.2 工程在特殊条件（高海拔、高寒等）下施工，应对施工人员劳动安全做专门论述，说明采取的防护措施，并计列费用。

## 17 运行维护

- 17.0.1 配备的交通工具。
- 17.0.2 运行维护及检修的通信方式和设备。
- 17.0.3 检修工器具及备品，备件的配置与数量。

## 18 主要设备材料表

### 18.0.1 设备材料内容

- a) 线路本体部分：导线、地线、绝缘子、间隔棒、金具、钢材(杆塔、基础、接地)、螺栓、防盗(防松)螺栓、混凝土等；
- b) 通信保护所需材料。

18.0.2 主要设备材料表应包括名称、规格、数量等栏目，并说明是否包括运行维护工器具和备品备件，以及是否计入设备材料损耗等。

## 19 特殊施工方案

- 19.0.1 一般线路不单独编制施工组织设计大纲。
- 19.0.2 对于采取人力、畜力方式难以运输的施工地段，应编写索道运输等方式的特殊施工方案，并计列相关费用。
- 19.0.3 对投资影响较大的施工方案应在初步设计说明书中进行专项论述。

## 20 专题报告

### 20.1 试验研究项目

#### 20.1.1 概述

- a) 目的和意义
- b) 工程应用及预期达到的社会效益

#### 20.1.2 研究内容及项目经费

- a) 实施方案
- b) 依据的理论及所采用的技术原理、方法
- c) 主要技术性能与指标
- d) 项目的进度计划（通过表格、甘特图等形式表示）
- e) 项目经费预算情况

#### 20.1.3 研究成果

- a) 成果内容及形式
- b) 研究成果在本工程的应用及效益

#### 20.1.4 相关文件

- a) 业主单位对项目的意见
- b) 主管单位对项目的审查意见

#### 20.2 其它专题

对于其它专题项目，专题报告中应详细论证设计技术方案，进行经济性分析（达到概算深度）。

### 21 图纸

#### 21.1 必备图纸

- a) 线路路径方案图(视线路长度情况可按 1: 5 万、1: 1 万、1: 2 千或 1: 1 千等，推荐路径方案图一般按 1: 1 万)；
- b) 杆塔型式一览表；
- c) 基础一览表；
- d) 变电站进出线规划图；
- e) 导线特性曲线或表；
- f) 地线或 OPGW 光缆特性曲线或表；
- g) 绝缘子串及金具组装图(主要型式)；
- h) 输电线路单相接地零序短路电流曲线；
- i) 接地装置图。

#### 21.2 视情况需要的图纸

- a) 拥挤地段平面图和走廊清理平面图；
- b) 特种(或新设计)金具图；
- c) 与线路路径方案相关的其它图；
- d) 沿线海拔高程图；
- e) 主要新设计杆塔的间隙圆图；
- f) 电力系统现状地理接线图（在初步设计报告中插图）；
- g) 电力系统远景地理接线图（在初步设计报告中插图）；
- h) 输电线路与电信线路接近位置平面图；

### 22 计算项目及其深度要求

#### 22.1 初步设计阶段计算项目

可参考表 22.1-1，根据工程具体情况增减。计算书底稿不列入设计文件，一般只引述计算条件和计算结果。

表 5 计算项目

序号	计算项目名称
1	基本风速统计计算
2	导线、地线或 OPGW 光缆机械特性计算
3	电磁环境计算
4	导线选型技术经济比较计算
5	各路径方案的技术经济比较计算
6	地线或 OPGW 光缆热稳定计算
7	绝缘配合计算

表 5 (续)

8	摇摆角计算
9	对电信线路危险影响和干扰影响计算
10	杆塔荷载条件计算
11	杆塔计算
12	基础计算
13	其它工程需要的计算

## 22.2 计算项目深度

### 22.2.1 基本风速统计计算

按规程规定的高度、重现期及方法进行计算。

### 22.2.2 导线、地线或 OPGW 光缆机械特性计算

包括各工况比载计算、弧垂应力计算，满足工程要求。

### 22.2.3 电磁环境计算

对高海拔地区，采用相关规程规定的公式对电晕、电磁场、无线电干扰、可听噪声等进行计算。

### 22.2.4 导线选型技术经济比较计算

对高海拔、重冰区、大气腐蚀等地区，应对不同材料结构的导线进行如下计算：

#### a) 技术计算：

输电线路条件，包括机械特性、荷载特性、覆冰过载能力，对杆塔设计的影响，对施工、运行维护的影响等。各导线方案技术计算，必须满足相关规程规定或标准的要求。

#### b) 经济计算：

估算各导线方案本体投资、静态投资、损耗及运行费用等并进行经济比较。

#### c) 通过综合技术经济比较确定推荐导线方案。

### 22.2.5 各路径方案的技术经济比较计算

一般宜对技术和经济作综合性比较，并列表表示。对重大方案的技术经济比较，宜做到概算深度。

### 22.2.6 地线或 OPGW 光缆热稳定计算

根据系统提供的等值阻抗和单相故障零序电流，计算地线和 OPGW 光缆电流分配，按系统故障切除时间，选择地线和 OPGW 光缆热稳定所需要的截面；参考线路所经地区的雷电情况，确定地线和 OPGW 光缆的结构型式和单丝直径。

### 22.2.7 绝缘配合计算

根据规程规定进行绝缘配合计算，确定雷电过电压、工频（或工作）电压、操作过电压时需要的绝缘子片数及相应的空气间隙。

### 22.2.8 摇摆角计算

摇摆角计算参数按规程规定选取，提出计算条件及间隙圆图。

### 22.2.9 对电信线路危险影响和干扰影响计算

对平行及交叉的电信设施，进行危险影响和干扰影响计算，提出处理意见。

### 22.2.10 杆塔荷载条件计算

按杆塔规划成果，提出杆塔荷载条件，提供给结构专业进行杆塔计算。

### 22.2.11 杆塔计算

布置出各塔型的单线图，对典型直线塔和耐张塔按荷载条件进行计算，以此推算出各塔型的重量，为杆塔工程量计算提供根据。

### 22.2.12 基础计算

根据全线的地形地貌和地质条件、杆塔类型规划基础型式，对每种型式的典型基础进行计算，以此推算出工程的基础工程量。

## 23 概算部分

### 23.1 概述

23.1.1 工程概况：应说明工程建设的起点和终点、路径和地理位置、额定电压、导地线截面、回路数等情况。

23.1.2 工程资金来源：应说明融资方式、资本金比例、融资利率、计算方法。

23.1.3 主要技术特征：

a) 应说明线路路径长度、曲折系数、直线塔数量、转角耐张塔数量、采用基础类型、特殊的地基处理、土石方工程量（尖峰、基面、风偏、基坑、接地）。

b) 应说明沿线地形分布、土质、地震烈度、地基承载力、污秽条件、设计风速、覆冰、通讯干扰。

c) 应说明沿线交通运输情况、运输地形、运输方式、运输距离及超距离运输。

d) 应说明路径走廊状况、植被、林木、交叉跨越、厂矿房屋拆迁、线路改造等重要的障碍物。

e) 主要材料每公里用量。

23.1.4 应说明项目业主、项目建设工期、可行性研究核准或批复的总投资，本期设计概算编制价格水平年份，线路工程概算工程本体投资、建设场地征用及清理费、静态投资、动态投资和单位公里造价。

### 23.2 编制原则和依据

23.2.1 应说明采用的工程量、指标、定额、人工费调整及材机费调整、装置性材料价格、地方材料价格、材料运输、编制年价差、价差预备费、取费标准、特殊项目、建设场地征用及清理费等各种费用的取用原则和调整方法、计算依据。

a) 工程量：应有提资单及计算依据。

b) 概算定额、预算定额：所采用的定额名称、版本、年份，采用补充定额、定额换算及调整应有说明，定额人工费、材机调整应说明所执行的文件。

c) 人工工资：应说明建筑、安装人工工资编制依据，人工工资调整系数及计算公式。

d) 材料价格：应说明装置性材料价格采用的依据及价格水平年份、线路工程材料价格采用的依据，以及信息价格采用的时间和地区，国外进口材料价格的计算依据。

e) 材料运输：应说明材料运输的计算依据，超距离运输的计算方法。

f) 编制年价差：应说明材料价差的调整和计算方法。

g) 价差预备费：应说明计列价格上涨指数所采用的计算方法。

h) 取费标准：应说明其它直接费、间接费的编制依据。其它费用应着重说明超出行业标准规定的费用编制依据。

i) 特殊项目：应有技术方案和相关文件的支持，按概算要求编制。

j) 建设场地征用及清理：应说明建设场地征用及场地拆迁赔偿所执行的相关政策文件、规定和各项费用的单价、数量及价格计算依据。

23.2.2 其它有关说明：主要说明概算中未曾统一、待定工程和费用，设计未予确定的暂列费用等问题，提请设计审查时核定。

### 23.3 投资分析

23.3.1 对工程初步设计概算与可行性研究估算投资进行分析比较，阐述其增减原因。

23.3.2 与通用造价进行对比分析。

### 23.4 概算表及附表、附件

23.4.1 初步设计概算的表格形式及分类，参照采用《电网工程建设预算编制与计算标准》附录 E 电网工程建设预算表格形式。

23.4.2 初步设计概算表包括：概算编制说明书、工程概况及主要技术经济指标表(表五丙)、总概算表(表一乙)、安装工程部分汇总概算表(表二乙)、单位工程概算表(表三丙)、辅助设施工程概算表(表三戊)、



其它费用概算表(表四)、建设场地征用及清理费用概算表(表七)、综合地形增加系数计算表(附表一)、线路工程装置性材料统计表(附表二)、土石方量计算表(附表三)、工地运输重量计算表(附表四)、工地运输工程量计算表(附表五)、杆塔分类一览表(附表六)。

23.4.3 初步设计概算附件包括：涨价预备费计算表、建设期贷款利息计算表、编制年价差计算表、勘测设计费计算表、可行性研究与概算投资对比表、本工程与通用造价对比分析表、特殊项目的依据性文件。

## 24 附件

初步设计附件应附以下内容：

- a) 与工程有关的上级部门文件和批文。
- b) 工程设计委托文件、项目核准批复文件。
- c) 城乡规划、建设用地、环境保护、水土保持、地质灾害、压覆矿产、文物保护、防震减灾和劳动安全卫生等相关有效文件。
- d) 输电线路建设所涉及到的有关单位的协议和会议纪要，如：政府、规划、国土、建设、矿产、军事设施、航空、航道、河道、通信、公路、铁路、管道、电力、水利、供水、林业等。
- e) 与有关单位的设计分工协议。
- f) 外委项目的评审意见或报告。



# 国家电网公司输变电工程初步设计内容深度规定

## 第 1 部分：110（66）kV 架空输电线路

编 制 说 明

## 目 次

一、编制目的.....	17
二、编制的主要原则.....	17
三、与其他标准文件的关系.....	17
四、主要工作过程.....	17
五、标准结构和内容.....	17
六、条文说明.....	17

## 一、编制目的

为贯彻落实公司“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的要求，规范工程设计工作，提高设计能力，全面推广应用国家电网公司标准化建设成果，推进新技术应用，适应坚强智能电网的建设要求，对原《国家电网公司输变电工程初步设计内容深度规定（架空输电线路）》（Q/GDW 166.1-2007）进行修订，形成以下系列标准：

Q/GDW 166.1-2010 输变电工程初步设计内容深度规定 第 1 部分：110（66）kV 架空输电线路

Q/GDW 166.6-2010 输变电工程初步设计内容深度规定 第 6 部分：220kV 架空输电线路

Q/GDW 166.7-2010 输变电工程初步设计内容深度规定 第 7 部分：330~750kV 交直流架空输电线路

## 二、编制主要原则

紧紧围绕坚强智能电网建设，加强设计管理，引导设计理念和方向，强化应用全寿命周期管理方法，依托“三个目录”（标准化建设成果目录、基建新技术研究目录、基建新技术推广应用实施目录），提高“三通一标”应用率，推进新技术、新设备、新材料、新工艺的应用，进一步提高工程设计的精益化、标准化、规范化水平。

## 三、与其他标准文件的关系

本规定系统规范了 110kV 架空输电线路施工图设计文件的内容和深度要求，符合现行的有关国家标准和电力行业标准。本规定对以往工程设计深度的薄弱环节进行有针对性的加强，是对现行国家、行业及企业标准、规程、规范关于控制施工图设计深度的补充、细化和完善。

## 四、主要工作过程

本次修订采用统一组织、分工负责、定期协调的方式来完成。修订工作由国家电网公司基建部统一组织，国网北京经济技术研究院牵头协调，江苏省电力设计院、河南省电力勘测设计院、北京电力设计院分别负责 330kV~750kV、220kV、110（66）kV 专项的修订工作。

2010 年 4 月 8 日，在北京召开修订工作启动会，征求了部分网省公司、建设管理、设计、设计评审等单位意见，明确了本次修订的目的意义、修订内容、工作分工和时间进度。

2010 年 4 月 28 日，在北京召开修订工作第二次讨论会，明确了变电站和架空线路共 6 个专项的整体框架和章节安排，并对各设计院完成的初稿进行了评审。

2010 年 5 月 6 日，在南京召开修订工作第三次讨论会，对修改稿逐条进行了讨论，深化细化部分专业内容，对部分章节进行了简化。

2010 年 5 月 19 日，在北京召开修订工作第四次讨论会，对初步设计深度规定修改稿进行了统稿。

2010 年 6 月 1 日，在北京召开修订工作第五次讨论会，对初步设计深度规定初稿进行了逐条逐句的统稿，突出规定的统一性、适应性、先进性、可操作性，形成了征求意见稿。

## 五、标准结构和说明

110（66）kV 部分共分 5 章，各章分别为：范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、线路施工图设计内容及深度要求。各章节主要修订情况如下：

范围

规范性引用文件

术语和定义

总则

线路施工图设计内容及深度要求

## 六、条文说明

为适应电网建设新的要求，深化、细化了标准化成果及新技术应用等方面的内容，强化了线路安全运行的设计要求。增加了在线监测等智能电网线路环节设计技术要求，深化、细化走廊清理设计，增加了防舞动、防强风倒塔、防闪络等抵御灾害的技术措施要求。对于在可行性研究阶段已确定的结论，如电力系统部分，本次修订进行了简化。为进一步规范工程设计，提高规定的适用性，按 330~750kV、

220kV、110（66）kV 三个专项进行划分。

除执行“规范性引用文件”中相关标准规定外，本规定参考同时如下文件制定：

国家电网公司输变电工程通用设计

国家电网公司输变电工程通用造价

国家电网公司输变电工程标准工艺

国家电网公司标准化建设成果（通用设计、通用设备）应用及管理办法（试行）

国家电网公司“两型三新”线路设计建设导则

国家电网公司新建输电线路防舞设计要求

国家电网公司电网工程建设预算编制与计算标准

国家电网公司系统电力建设工程概预算定额价格水平调整系数

国家电网公司输变电工程勘测设计费概算编制办法和监理费编制办法

#### （一）章节划分

110（66）kV 部分共分 24 章，本次修订与原规定相比，增加了在线监测和特殊施工方案等章节，取消了地线绝缘设计、导地线换位及换相、大跨越设计、施工组织设计大纲等章节。各章节分别为：范围、规范性引用文件、总则、总的部分、线路路径、气象条件、导线和地线、绝缘配合、防雷和接地、绝缘子串和金具、导线对地和交叉跨越距离、杆塔和基础、在线监测、对电信线路和无线电台站的影响及其防护、环境保护、劳动安全、运行维护、主要设备材料表、特殊施工方案、专题报告、图纸、计算项目及其深度要求、概算部分和附件。

#### （二）规范性引用文件

在遵守国家、行业标准的基础上，贯彻执行国家电网公司标准化建设相关成果、管理规范以及智能电网建设的有关设计规范。

#### （三）总则

1. 明确初步设计应采用“三通一标”、“两型三新”等标准化建设成果，积极推广新技术。

2. 修订了初步设计文件内容及深度的要求，适应建设坚强智能电网的需要。

#### （四）总的部分

1. 本次修订对电力系统部分进行了简化，不要求详细论述，仅表述可研阶段的结论。

2. 根据工程建设外部环境变化要求，增加造价对比表及通道清理内容。

3. 增加了通用设计及“两型三新”应用情况说明。并与通用造价进行投资对比分析，说明控制工程造价的措施。

#### （五）线路路径

根据工程建设外部环境变化情况，细化了收资协议单位及内容要求。

1. 明确了路径方案应满足与各类障碍物之间的安全距离要求或相关协议要求，在此基础上结合林区、重冰区、舞动区、微地形、微气象区等因素进行优化。

2. 增加走廊清理内容说明。

#### （六）气象条件

加强了有利于进一步提高线路安全运行可靠性的地形、气象设计条件专项调查。

1. 经综合分析后的气象区划分，宜采用典型气象区。

2. 增加对线路沿线微地形、微气象情况进行调查描述，明确需要采用的加强措施或进行避让的情况说明。

3. 增加对线路沿线易舞动区域进行调查论证说明。

#### （七）导线和地线

1. 新建线路根据系统要求的输送容量确定导线截面。对高海拔、重冰区、大气腐蚀等地区，采用年费用最小法进行综合技术经济比较后，确定导线型号、分裂根数。

2. 扩容改造线路应对扩容导线方案进行经济技术比较，确定导线型式。
3. 增加对舞动区范围及等级的论证要求，并开展防舞设计。

#### (八) 绝缘配合

1. 增加污闪、冰闪等事故调查，综合比较确定绝缘子型式。
2. 确定按照泄漏比距法确定绝缘子片数。

#### (九) 防雷和接地

1. 针对线路雷击闪络事故情况的统计分析成果，增加耐张塔跳线防雷保护设计，提高线路安全运行水平。

2. 减少对基本塔型的耐雷水平和雷击跳闸率计算要求。
3. 对高土壤电阻率、强雷电活动等特殊地区接地方案设计。
4. 取消地线绝缘设计。

#### (十) 绝缘子串和金具

1. 增加工程中金具通用设计的应用情况，所用模块和应用率，未采用通用设计的原因。
2. 取消金具、绝缘子串的防电晕设计。
3. 增加节能型金具使用情况。
4. 增加舞动区线路绝缘子串及金具选型的论证。

#### (十一) 杆塔和基础

要求积极采用通用设计，提高应用率。

1. 符合通用设计条件的工程必须采用相应的通用设计模块，并说明应用情况。
2. 新塔型应采用通用设计的原则设计，在杆塔规划、杆塔荷载、杆塔选型等方面进行论述。
3. 增加填写工程全线杆塔汇总表，包括各种杆塔使用条件、呼称高、通用设计模块杆塔使用数量及材料用量。

4. 增加线路杆塔防舞、防强风倒塔措施的论述。
5. 增加新型基础的应用说明。优先选用原状土基础。对基础尺寸应进行优化。
6. 增加对护坡、挡墙等辅助设施说明。
7. 对滞洪区、采动影响区等特殊区段，要求说明采取的针对性措施。

#### (十二) 在线监测

结合坚强智能电网线路环节建设要求，要求对加装在线监测的位置、监测类型、监测必要性以及设备的安装、运行、数据处理等方面进行说明，规范新建线路状态监测。

#### (十三) 环境保护

根据工程建设外部环境变化情况，提出环境保护及水土保持应对措施，并结合工程区域环境影响程度，提出减小对环境的影响所采取的措施。

#### (十四) 特殊施工方案

一般线路不单独编制施工组织设计大纲。特殊施工方案应进行专项论述并计列相关费用。

#### (十五) 专题报告

1. 增加依托工程开展的试验研究项目内容，并明确了深度要求。
2. 对工程中的其它专题，要求详细论证设计技术方案，进行经济性分析（达到概算深度）。

#### (十六) 主要设备材料表

增加螺栓、防盗（防松）螺栓材料量统计；增加在线监测设备统计。

#### (十七) 概算部分

增加与可行性研究估算和通用造价分别进行投资对比分析的要求，阐述差异原因，填写对比分析表。

#### (十八) 图纸

视工程具体情况减少导线换位或换相图。

视工程具体情况增加走廊清理平面图。

(十九) 计算项目及其深度要求

减少导、地线电气计算、基本塔型或特殊地段耐雷水平和雷击跳闸率计算内容。

视工程具体情况减少电磁环境计算内容。

增加对杆塔和基础的计算深度要求。

(二十) 附件

根据工程建设外部环境变化情况，强调城乡规划、建设用地、环境保护、水土保持、地质灾害、压覆矿产、文物保护、防震减灾和劳动安全卫生等相关有效文件性。

---