

能源部电力规划设计管理局

# 电力系统设计内容深度规定

SDGJ 60-88

主编单位：水利电力部华东电力设计院

批准部门：水利电力部电力规划设计管理局

试行日期：1988年6月15日

水利电力出版社

1989 北京

## 能源部电力规划设计管理局

# 关于颁发《电力系统设计内容深度规定》SDGJ 60-88的通知

(88) 水电电规规字第20号

我局于1984年颁发了《电力系统设计内容深度规定》SDGJ60-84（试行），原水利电力部于1985年颁发了《电力系统设计技术规程》。为了进一步做好电力系统设计工作，我局安排华东电力设计院在总结“七五”电力系统设计实践经验的基础上，结合《电力系统设计技术规程》的有关要求，修改补充原《电力系统设计内容深度规定》。华东电力设计院1986年提出了征求意见稿，经广泛征求意见后形成了送审稿。在此基础上我局组织有关计划、生产调度、基建、水电规划设计和电力设计等单位进行了审查，对送审稿做了必要的修改和补充。现将审定的《电力系统设计内容深度规定》SDGJ60-88颁发实行，原《电力系统设计内容深度规定》SDGJ 60-84（试行）作废。在执行中如发现问题，请告我局规划处。

一九八八年六月十六日

# 目 录

第一章	总则 .....	1
第二章	设计依据、设计范围和设计原则 .....	2
第三章	电力系统现况 .....	3
第四章	电力负荷 .....	5
第五章	电源方案设计 .....	7
第一节	能源及运输情况 .....	7
第二节	电源方案设计 .....	7
第三节	电力电量平衡 .....	8
第四节	系统调峰 .....	9
第六章	网络方案设计 .....	11
第一节	一般要求 .....	11
第二节	系统主干网络结构设计 .....	12
第三节	地区性网络方案设计 .....	12
第七章	潮流计算及无功补偿 .....	14
第一节	潮流计算 .....	14
第二节	无功补偿和调压 .....	14
第八章	电力系统稳定性计算 .....	16
第九章	短路电流计算 .....	17
第十章	工频过电压和潜供电流计算 .....	18
第十一章	设计结论及有关建议 .....	19
第十二章	基建项目的进度安排和主要指标 .....	20
第十三章	主要附图 .....	21

# 第一章 总 则

**第1.0.1条** 电力系统设计是提出电力建设整体发展方案的文件，它一般是在审议过的电力规划的基础上进行的。在电力系统设计中：应进一步论证电源的合理布局、提出网络设计方案并论证其经济合理和安全可靠，进行必要的电气计算；应贯彻国民经济发展的各项方针政策；考虑能源的合理利用；正确处理近期与今后发展的关系；提出发、输、变电协调的建设方案，并为电力系统继电保护、安全自动装置设计创造条件。

**第1.0.2条** 批准的电力系统设计应为编制和审批工程设计任务书、工程初步设计、近期计划及下一轮电力规划提供依据。

**第1.0.3条** 本规定适用于220kV及以上电压级的电力系统一次部分设计，包括大区系统、省一级系统和地区性系统，系统专题研究内容参照本规定执行。

**第1.0.4条** 电力系统设计应符合其内容深度规定的要求，根据系统具体情况在统筹全局的基础上有针对性地突出若干个重点进行。

## 第二章 设计依据、设计范围和设计原则

**第2.0.1条** 设计任务的依据和上级对设计计划的要求。

**第2.0.2条** 有关上级部门对本系统重大原则问题的意见和要求研究的重点。

**第2.0.3条** 设计区域范围的选定：

一、大区系统设计一般以设计水平年规划联入电网的部分作为本设计的区域范围，必要时对孤立地区是否联入系统进行研究。

二、省一级或地区性系统设计可以限制在其所研究的区域范围内，但应在分析设计水平年与电网其他部分之间的关系后确定设计条件。

三、大区联网的电力系统按联网后的各自的区域范围考虑，联网部分作为联络线处理，联络线的运行方式可根据联网设计或可行性研究中的联网效益予以确定。

**第2.0.4条** 电力系统的设计水平年一般取今后5~10年的某一年。远景水平年取今后10~15年的某一年。设计水平年的选取宜与国民经济计划的年份相一致。电源和网络设计一般以设计水平年为主，并对设计水平年以前的过渡年份进行研究，同时还要展望到远景水平年。

**第2.0.5条** 本设计依据的资料及其来源、上次系统设计遗留的问题和实施中重大变化情况、以及本系统设计拟研究解决的主要问题。

## 第三章 电力系统现况

### 第3.0.1条 电力系统总的情况：

- 一、目前系统的区域范围及特征。
- 二、全系统和分省或分地区的发、输、变电总规模，水、火电装机容量和发电量及其比例关系，全系统和分省最高负荷。

### 第3.0.2条 现有电源情况：

- 一、各发电厂现有装机总容量及出力受阻容量、设备完好情况。
- 二、全系统或分地区各种单机容量机组的台数和容量比例关系。
- 三、主要发电厂的发电量、设备利用小时数、厂用电率、发电标准煤耗、发电成本。

### 第3.0.3条 现有网络情况：

- 一、发、输、变电比例关系。
- 二、主要枢纽变电所和终端变电所变压器的调压方式、调压效果及运行情况。

### 第3.0.4条 现有无功补偿情况：

- 一、各种无功补偿装置的容量与分布、构成比例。
- 二、相关电压主要变电所的电容器和电抗器投切情况。
- 三、调相机和静止无功补偿器的运行情况分析。

### 第3.0.5条 系统运行情况：

- 一、系统运行频率、线损率、厂用电率、平均煤耗、发电成本、售电成本与售电价格。

二、系统中各种备用容量的设置情况。

三、不同季节大小运行方式的系统主要控制点的电压水平和电压波动，以及主要发电机、调相机的无功出力情况。

四、分地区的电量平衡和高峰、低谷电力平衡情况。

**第3.0.6条** 主要在建工程的容量、进度等情况介绍。

**第3.0.7条** 系统方面存在的主要问题和重大事故情况及其处理措施。

注：本章中详细数据可置附录内。

## 第四章 电 力 负 荷

**第4.0.1条** 本地区国民经济发展规划和战略规划概述。

**第4.0.2条** 过去实际电力负荷分析：

一、分地区电力电量消费水平及其构成。

二、地区总的电力电量消费与工农业产值的比例关系。

三、过去5~10年电力电量增长速度。

四、对负荷特性、缺电情况作必要的分析和描述。

**第4.0.3条** 对电力系统规划审议确定的负荷水平，特别是设计水平年的负荷水平，进行以下分析和核算并报有关单位认可，即作为本设计的负荷水平。

一、与本地区过去的电力电量增长率进行对比。

二、与国家计委和主管部对全国或对本地区的装机容量及发电量的预测数和控制数进行分析对比。

三、说明与地区电力部门的预测负荷和电量是否一致。

四、对负荷的主要组成、分布情况和发展趋势作必要的描述。

五、必要时还应根据关键性用户建设计划及其主要产品产量对预测负荷进行分析评价。

**第4.0.4条** 不同年份的预测负荷允许具有不同的精度和深度。

**第4.0.5条** 负荷分区范围大小应能满足相应等级网络设计的要求。

**第4.0.6条** 系统设计应编制目前、设计水平年及远景



水平年的负荷特性曲线如下：

一、各季度（或冬夏）典型日负荷曲线（标明日负荷率  $\gamma$  和日最小负荷率  $\beta$ ）。

二、月最大负荷曲线。

三、各季度（或冬夏）典型周负荷曲线。

四、年负荷持续曲线。

**第4.0.7条** 必要时分析某些负荷可能变化的幅度，以便对设计方案进行敏感性分析。

## 第五章 电源方案设计

### 第一节 能源及运输情况

**第5.1.1条** 目前的发电燃料来源及运输情况，本区与区外发电燃料比例关系。

**第5.1.2条** 全区及分省煤炭资源和开发情况，包括现有生产能力、开发规划及设计水平年时可用于发电的原煤数量。

**第5.1.3条** 本地区水力资源情况，包括可开发的水电蕴藏量、已开发和计划开发的水电站的规模及其主要技术经济指标。

**第5.1.4条** 今后区外燃料来源、运输途径及其落实程度。

**第5.1.5条** 其他能源情况。

### 第二节 电源方案设计

**第5.2.1条** 列出区内可供选择的电源情况，包括新建和扩建的电源目前工作深度、厂址条件、规划装机容量、优缺点及主要影响因素。

**第5.2.2条** 区外送电的可能性，包括送受电容量、输电距离、输电方式、电压等级及网络结构等。

**第5.2.3条** 电源方案设计一般是在经审议的系统规划的基础上作进一步论证，电源方案论证通常要进行电源的多方案比较（或电源优化），以确定电源布局、建设顺序和装

机进度等。方案比较或优化时应包括下列主要内容：

- 一、燃料来源、运输途径及其落实情况。
- 二、参加比较的各厂址的技术经济差别和约束条件。
- 三、燃料运输和输电网络的有关投资和运行费。
- 四、待开发的水电站的经济效益，如调峰、水火电配合运行及系统备用等。

**第5.2.4条** 对系统的装机容量、电源类型、单机容量进行统计和必要的分析。

- 一、确定系统各类备用容量的要求。
- 二、计算发电的可靠性指标——失负荷概率(LOLP)。
- 三、分析系统调峰要求(内容另列于后)。
- 四、计算各地区电源的自给率，并分析事故时对供电可靠性的影响。
- 五、系统电源类型情况，如水火电比例和调峰电源容量以及燃料来源的多样化情况。

六、列出最大单机容量与系统容量的比例关系，必要时计算系统单机容量的不同组合方案对系统失负荷概率指标(LOLP)的影响。

**第5.2.5条** 大型水电站的开发和在系统中的作用应进行专题研究。

### 第三节 电力电量平衡

**第5.3.1条** 电力系统设计应编制目前到设计水平年的逐年电力电量平衡及远景水平年全系统和分地区的电力电量平衡，必要时还应列出分地区低谷负荷时的电力平衡。

**第5.3.2条** 有水电的系统一般是按枯水年进行电力平衡，按平水年进行电量平衡。水电比重大的系统，还应根据

需要对代表年按月编制丰、平、枯水文年的电力电量平衡。

**第5.3.3条** 电力电量平衡应包括下列主要内容：

一、系统和分地区逐年装机容量。

二、各电厂逐年装机容量及单机容量。

三、系统各种单机容量机组的台数。

四、确定水火电厂的工作出力及各种备用容量在水、火电厂中的分配，以及水电厂的空闲容量。

五、在水电比重较大的系统中，要注意电量的平衡和季节性电能及水、火电空闲容量的利用以及水、火电厂的合理配合问题。

六、火电机组预计的最大利用小时数。

七、系统逐年预计的备用率。在计算备用率时，对当年投产的机组可根据预计的投产时间和高峰负荷出现的时间加以考虑，或者不参加当年的平衡。

#### 第四节 系 统 调 峰

**第5.4.1条** 目前系统调峰情况包括：日负荷率或负荷峰谷差、水火电厂担负调峰的比例以及火电的调峰方式（如周期性运行或两班制运行等）。

**第5.4.2条** 根据设计水平年和远景年不同季节的典型日负荷曲线，确定系统峰谷时的开机容量（需计及旋转备用）和出力情况。

**第5.4.3条** 拟订系统调峰方案，其内容一般如下：

一、计算设计水平年和远景水平年各类电站应承担的调峰任务，首先应充分发挥现有水电厂和计划兴建的水电厂的调峰效益。

二、分析火电调峰的运行方式及其可能性与合理性：

1. 如考虑部分火电作周期性或开停机运行，应列出是哪些电厂和哪些单机容量的机组参加周期性或开停机运行，并分析其可能性。

2. 如考虑系统火电作变出力运行参加调峰，应指出火电机组在不同调峰幅度时必须参加调峰的火电容量。

三、火电承担的调峰容量过大且调峰有困难时，系统设计应考虑下面一种或几种调峰措施：

1. 增大拟建水电厂的装机容量。

2. 扩大现有水电厂的装机容量。

3. 建设抽水蓄能电站。

4. 具有增加调峰能力的联网方案。

5. 对部分新增火电机组提出周期性运行、开停机运行或出力变化范围的要求。

6. 设置专门的调峰机组，如燃气轮机或联合循环机组。

7. 必要时可研究弃水调峰问题。

四、根据系统的具体情况对上述的调峰措施作初步分析，提出（包括调峰方式和调峰容量的）具体调峰方案，作为下一步安排调峰专题研究的基础和依据。

**第5.4.4条** 对所研究的各种主要调峰方案均应在典型日负荷曲线上近似地表示出。

## 第六章 网络方案设计

### 第一节 一般要求

**第6.1.1条** 大电力系统的网络设计一般可分主干网络设计和地区性网络设计两部分进行，主干网络设计一般仅包括该系统的最高电压级及低一级电压的骨干网络，但需与下一级网络相协调。地区性网络设计是在系统主干网络方案的基础上研究该地区的供电方案，地区性网络设计可以与主干网络设计同时进行，也可在主干网络确定后另行设计。

**第6.1.2条** 网络方案设计应进行多方案的技术经济比较。

**第6.1.3条** 网络方案设计一般应包括或考虑下列内容：

一、电压等级的选择，包括同一网络中的电压等级的匹配与简化、高压深入负荷中心等。必要时还应包括交直流输电比较。

二、各方案的初步潮流计算，潮流方向，电压及无功补偿情况的分析。

三、必要的稳定性计算和提高稳定性的措施及其效果。

四、系统短路容量水平及对现有断路器的影响。

五、出线困难地带的线路走廊和大跨越情况。

六、按《电力系统设计技术规程》（试行）第3.1.3条和第3.1.5条和《电力系统技术导则》（试行）有关条款的要求和标准进行网络的供电安全和可靠性分析，并采取相应措施使推荐网络方案达到上述标准。

七、网络方案的综合技术经济比较。

**第6.1.4条** 网络方案应考虑过渡年份的措施及远景发展的适应程度，一般应有设计水平年以前的过渡年网络方案和远景年网络的粗略接线方案。

## 第二节 系统主干网络结构设计

**第6.2.1条** 系统主干网络设计应考虑水、火电厂接入受端的网络结构和受端系统的主干网络结构两部份。系统主干网络结构应与电源方案协调一致并具有一定的适应能力。

**第6.2.2条** 分析和明确设计水平年是否需要出现高一级的输电电压，当需要出现高级输电电压时应展望10~20年或进行专题研究。

**第6.2.3条** 主干网络应有一定的抗扰动能力，防止发生灾害性的大面积停电。

**第6.2.4条** 网络结构应考虑有利于“分层分区”的实施和受端系统的加强。

**第6.2.5条** 分析由不同电压级形成的主网架的电磁环网运行或解环运行的利弊，初步确定不同时期电网的运行方式。

## 第三节 地区性网络方案设计

**第6.3.1条** 在进行地区性网络方案设计时，首先应弄清向本地区供电的电源情况，包括电源的接入系统方式和高级电压的降压变电所的个数、位置和容量等。

**第6.3.2条** 根据地区负荷分布和负荷密度确定地区供电变电所的位置、容量和个数。必要时应对变电所的个数与容量之间的关系进行技术经济分析。

**第6.3.3条** 分析地区降压变压器容量与负荷的比例关系。

**第6.3.4条** 当地区某一枢纽变电所全停时，分析对地区供电的影响程度。



## 第七章 潮流计算及无功补偿

### 第一节 潮流计算

**第 7.1.1 条** 潮流计算的内容和深度一般应满足下列要求：

- 一、评价网络方案。
- 二、选择导线截面。
- 三、选择变电设备的主要规范。
- 四、计算网络电能损耗。

**第 7.1.2 条** 系统设计中潮流计算一般包括：

- 一、设计水平年有代表性的正常最大、最小运行方式，检修运行方式及事故运行方式的潮流计算。
- 二、过渡年份有代表性的潮流计算。
- 三、有水电的系统还应选择各种水文年有代表性的季节进行潮流计算。
- 四、必要时对水电调峰机组停机后的运行方式进行潮流计算。

### 第二节 无功补偿和调压

**第 7.2.1 条** 对设计水平年推荐方案进行无功潮流计算和调压计算，计算负荷一般是模拟到各主要变电所的高压母线或中、低压母线。

**第 7.2.2 条** 通过无功潮流和调压计算，要明确以下几点：