

# Q/GDW

国家电网有限公司企业标准

Q/GDW 10166.2—2017

代替 Q/ GDW 1166.2-2013

---

## 国家电网有限公司输变电工程 初步设计内容深度规定 第 2 部分：110(66)kV 智能变电站

Code of content profundity for preliminary design for transmission  
and distribution projects of STATE GRID

Part 2: 110(66)kV smart substation

2018 - 07 - 11 发布

2018 - 07 - 11 实施

国家电网有限公司

发布



## 目 次

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 前 言 .....               | IV |
| 1 范围 .....              | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....         | 1  |
| 3 总的要求 .....            | 1  |
| 4 总的部分 .....            | 2  |
| 5 电力系统 .....            | 6  |
| 5.1 电力系统概述 .....        | 6  |
| 5.2 建设规模 .....          | 7  |
| 5.3 主要电气参数 .....        | 7  |
| 5.4 电力系统图纸 .....        | 7  |
| 5.5 计算项目及其深度要求 .....    | 7  |
| 6 电气一次部分 .....          | 8  |
| 6.1 电气主接线 .....         | 8  |
| 6.2 短路电流及主要设备选择 .....   | 8  |
| 6.3 绝缘配合及过电压保护 .....    | 8  |
| 6.4 电气总平面布置及配电装置 .....  | 9  |
| 6.5 站用电及照明 .....        | 9  |
| 6.6 防雷接地 .....          | 9  |
| 6.7 光缆、电缆设施 .....       | 9  |
| 6.8 电气一次部分图纸 .....      | 9  |
| 6.9 计算项目及其深度要求 .....    | 10 |
| 7 二次部分 .....            | 11 |
| 7.1 系统继电保护及安全自动装置 ..... | 11 |
| 7.2 系统调度自动化 .....       | 12 |
| 7.3 系统及站内通信 .....       | 12 |
| 7.4 变电站自动化系统 .....      | 13 |
| 7.5 元件保护及自动装置 .....     | 14 |
| 7.6 直流及交流不停电电源系统 .....  | 14 |
| 7.7 其他二次系统 .....        | 14 |
| 7.8 二次设备模块化设计及布置 .....  | 15 |
| 7.9 二次部分图纸 .....        | 16 |
| 7.10 计算项目及深度要求 .....    | 17 |

|      |                 |    |
|------|-----------------|----|
| 8    | 土建部分            | 17 |
| 8.1  | 站区总布置与交通运输      | 17 |
| 8.2  | 建筑              | 20 |
| 8.3  | 结构              | 20 |
| 8.4  | 改、扩建工程          | 21 |
| 8.5  | 土建部分图纸          | 21 |
| 8.6  | 计算项目及其深度要求      | 23 |
| 9    | 暖通部分            | 23 |
| 9.1  | 设计原始资料          | 23 |
| 9.2  | 采暖方案及设备选型       | 23 |
| 9.3  | 通风方案及设备选型       | 23 |
| 9.4  | 空调方案及设备选型       | 24 |
| 9.5  | 采暖、通风及空调系统的控制   | 24 |
| 9.6  | 采暖、通风及空调系统的节能措施 | 24 |
| 9.7  | 采暖、通风及空调系统的智能化  | 24 |
| 9.8  | 计算项目及其深度要求      | 24 |
| 10   | 水工及消防部分         | 24 |
| 10.1 | 站区供、排水条件        | 24 |
| 10.2 | 给水系统            | 24 |
| 10.3 | 排水系统            | 24 |
| 10.4 | 防洪排涝            | 25 |
| 10.5 | 消防措施            | 25 |
| 10.6 | 消防给水系统          | 25 |
| 10.7 | 水工及消防部分图纸       | 25 |
| 10.8 | 计算项目及其深度要求      | 26 |
| 11   | 环境保护、水土保持和节能减排  | 26 |
| 11.1 | 环境保护            | 26 |
| 11.2 | 水土保持            | 26 |
| 11.3 | 节能减排综述          | 26 |
| 12   | 劳动安全卫生          | 27 |
| 13   | 施工条件及机械化施工      | 27 |
| 13.1 | 施工条件            | 27 |
| 13.2 | 机械化施工           | 27 |
| 14   | 主要设备材料清册        | 27 |
| 14.1 | 编制内容及要求         | 27 |
| 14.2 | 编制说明            | 27 |
| 14.3 | 编制分项            | 28 |

|      |                 |    |
|------|-----------------|----|
| 15   | 专题报告 .....      | 28 |
| 15.1 | 试验研究项目 .....    | 28 |
| 15.2 | 其它专题 .....      | 28 |
| 16   | 概算部分 .....      | 28 |
| 16.1 | 编制内容 .....      | 29 |
| 16.2 | 概算编制说明 .....    | 29 |
| 16.3 | 造价水平分析 .....    | 29 |
| 16.4 | 概算表及附表、附件 ..... | 29 |
| 17   | 附件 .....        | 30 |
|      | 编制说明 .....      | 31 |

## 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110（66）kV智能变电站工程设计工作，提高设计质量，全面推广应用国家电网有限公司标准化建设成果，推进基建新技术应用，适应智能电网的建设要求，制定本部分。

《国家电网有限公司输变电工程初步设计内容深度规定》标准分为9个部分：

- 第1部分：110（66）kV架空输电线路；
- 第2部分：110（66）kV智能变电站；
- 第3部分：电力电缆线路；
- 第4部分：电力系统光纤通信；
- 第5部分：征地拆迁及重要跨越补充规定；
- 第6部分：220kV架空输电线路；
- 第7部分：330kV～750kV交直流架空输电线路；
- 第8部分：220kV智能变电站；
- 第9部分：330kV～750kV智能变电站。

本部分为《国家电网有限公司输变电工程初步设计内容深度规定》标准的第2部分。

本部分代替Q/GDW 1166.2-2013，与Q/GDW 1166.2-2013相比主要技术性差异如下：

- 增加了智能变电站模块化建设相关内容，机械化施工相关要求及改、扩建工程设计深度要求；
- 补充了站外电源可靠性论述，高土壤电阻率地区接地论证，工程安全及公司输变电工程设计管理相关要求等内容；
- 完善电气一次、二次、土建以及概算等部分内容。

本部分由国家电网有限公司基建部提出并解释。

本部分由国家电网有限公司科技部归口。

本部分起草单位：国网经济技术研究院有限公司、福建省电力勘测设计院、上海电力设计院有限公司、成都城电电力工程设计有限公司、国网江苏电力设计咨询有限公司、国网浙江省电力公司。

本部分主要起草人：邱斌、史京楠、王晖、胡劲松、胡君慧、刘颖、刘丽榕、陈炜、范滢丹、黄宝莹、杨小光、魏志强、王雄文、陈宏、杨雷雷、欧阳黔麟、曾文慧、邹盛、王冬冬。

本部分2008年1月首次发布，2010年11月第一次修订，2014年5月第二次修订，2017年11月第三次修订。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技部。

# 国家电网有限公司输变电工程初步设计内容深度规定

## 第2部分：110(66)kV智能变电站

### 1 范围

本部分规定了110(66)kV智能变电站初步设计文件深度，明确了初步设计文件内容和编制要求。

本部分适用于国家电网有限公司110(66)kV智能变电站和开关站的新建、扩建和改建工程的设计。本部分只对设计的内容深度做出要求，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 51072 110(66)kV~220kV智能变电站设计规范

DL/T 5467 输变电工程初步设计概算编制导则

Q/GDW 410 高压设备智能化技术导则

Q/GDW 534 变电设备在线监测系统技术导则

Q/GDW 10393 110(66)kV~220kV智能变电站设计规范

Q/GDW 11152 智能变电站模块化建设技术导则

### 3 总的要求

3.1 设计文件应遵守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。

3.2 应执行国家规定的基本建设程序。批复的可行性研究报告和设计基础资料是初步设计的前提条件。

3.3 设计文件应贯彻国家各项技术方针、政策及国家电网有限公司对工程建设的要求；应符合现行有关标准(规范)的规定；满足设计适用的工程建设强制性标准；大力推广应用通用设计、通用设备、通用造价、标准工艺，贯彻执行“两型三新一化”（资源节约型、环境友好型、新技术、新设备（新材料）、新工艺、工业化）智能变电站建设有关要求，积极应用新技术。

3.4 初步设计文件的内容如下：

- a) 设计文件总目录；
- b) 设计说明书；
- c) 设备材料清册；
- d) 设计图纸；
- e) 专题报告（需要时）；
- f) 概算文件；
- g) 勘测报告；
- h) 附件。

3.5 设计说明书内容如下：

- a) 总的部分；

- b) 电力系统;
- c) 电气一次部分;
- d) 二次部分;
- e) 土建部分;
- f) 暖通部分
- g) 水工及消防部分;
- h) 环境保护、水土保持和节能减排;
- i) 劳动安全卫生;
- j) 施工条件及机械化施工。

3.6 对于初步设计文件的编制,要求如下:

- a) 说明书、设备材料清册和概算文件宜按 A4 版面出版,设计图纸不宜大于 A1。文件封面写明项目名称、编制单位,编制年月;文件扉页写明设计人、校核人、审核人和批准人,并经上述人员签署或授权盖章。
- b) 对改扩建工程,应分别说明工程用地情况,站址条件,远期、前期及本期建设规模,并提出过渡方案。图纸应采用规定的图线标明远期、前期和本期规模。
- c) 初步设计文件中应包含外委项目的初步设计文件,主体设计单位应审查后负责概算汇总。

3.7 对设计中的重大问题应进行必要说明,主要方案应进行多方案(宜为 2 个或以上)的技术经济比较,提出推荐方案。当进行专题论证时,应对各方案的技术优缺点、工程量及技术经济指标做详细论述。如做经济比较时,应做到概算深度。

3.8 初步设计文件各部分具体的内容及深度要求,在以下各章节中分别说明。

## 4 总的部分

### 4.1 概述

#### 4.1.1 工程设计的主要依据

工程设计的主要依据应包含以下内容:

- a) 国家相关的政策、法规和规章。
- b) 工程设计有关的规程、规范。
- c) 政府和上级有关部门批准、核准的文件。
- d) 可行性研究报告及评审文件。
- e) 设计合同或设计委托文件。
- f) 城乡规划、国土、压覆矿产、地质灾害、文物保护、林业、消防和劳动安全卫生等相关依据。

#### 4.1.2 工程建设规模和设计范围

对于工程建设规模和设计范围,应做如下说明:

- a) 工程建设规模:说明变压器容量、台数(包括本期及远期规模);无功补偿装置台数及容量;各电压等级出线回路数;分期建设的情况。
- b) 设计范围与分工:说明本工程设计的范围和外部协作项目的分工界限。对改扩建工程,尚应说明原有工程情况及其与本期工程的衔接和配合。
- c) 试验研究项目:说明依托本工程开展的试验研究项目。

### 4.2 站址概况

#### 4.2.1 站址自然条件

对于站址自然条件的描述，应包括：

- a) 说明站址地理位置，工程所在地的省市、区县、乡镇街道的名称，站址距主要城镇的距离及相互位置关系。简述站址周围自然与人文环境、道路、交通、市政基础设施与公共服务设施情况，以及四邻原有的和规划的重要建(构)筑物等设施。
- b) 概述场地地形地貌(如山丘、水域、最高最低标高、坡度等)；描述场地内原有土地情况(农田、坡地、林地、水塘等)，原有植被、沟渠、水塘、输电线路、通信设施、市政基础设施(如输气、输水管线等)等情况，原有民房、坟墓、等建(构)筑物及其拆迁情况；说明站址地下文物及矿藏分布情况。
- c) 站外交通运输及公路的引接。概述站址区域公路、铁路、水运、航运现状及发展规划，进站道路引接公路的等级、路宽及路况。

#### 4.2.2 环境影响结论

说明本工程环境影响的主要结论。

#### 4.2.3 进出线走廊条件

说明站址周围环境，出线走廊条件。近远期出线规划情况，本期出线方向及出线情况。

#### 4.2.4 征地拆迁及设施移改

结合站址自然条件及建站条件、进出线走廊情况，说明站址征地拆迁建筑及设施移改的内容。具体应包括土地利用现状与类型，征地面积总量、房屋拆迁总量、林木砍伐总量、以及对工程投资有较大影响的其它重要移改设施总量。

#### 4.2.5 工程地质、水文地质和水文气象条件

对于工程地质、水文地质和水文气象条件的描述，做如下要求：

- a) 工程地质和水文地质：
  - 1) 简述站区地形地貌、地层分布、地质构造、各层岩土的物理力学性质及主要指标，不良地质作用，软弱层和不稳定与特殊性岩土层的分布情况。
  - 2) 站区地震基本烈度及确定的依据，地震动峰值加速度。
  - 3) 地下水类型、埋深及对建筑材料腐蚀性的评价。
  - 4) 场地土类别和建筑物的场地类型。
- b) 水文气象要求的内容包括：
  - 1) 一般包括气温、气压、降雨量、湿度、蒸发量、日照、雷暴日数、风速和风向、积雪(覆冰)厚度、土壤冻结深度，以及大气污染(盐雾污染、工业污染等)。
  - 2) 说明站址频率为2%的高水(潮)位或历史最高内涝水位；或说明站址频率为2%的山洪流量。根据需要，简述河流冲刷、山洪影响、站区周围场地汇水、水系环境变化等因素对站址防洪、排涝、排洪措施的影响。

#### 4.2.6 扩建和改建工程

扩建和改建工程，应说明工程的用地情况、站址条件等。用地情况包括站址地理位置、建成投运时间、总平面布置及出线方向、前期工程已征面积、围墙内占地面积；如有新征用地，应说明本期征地面积、围墙内占地面积等。站址条件包括工程地质、水文地质和水文气象条件等。主变增容或扩建需说

明周边道路和站内道路情况，是否满足大件运输及施工需要。

### 4.3 主要技术方案

包括电气主接线、主要设备选择、配电装置布置型式、变电站运行管理模式、系统保护、调度自动化、通信、变电站自动化系统及其他二次系统、总平面及竖向布置、建筑方案等。

### 4.4 通用设计应用

对应标准化成果应用目录，说明通用设计应用情况，并填写成果应用表（见表 1）；对通用设计方案的选用，需论述其适应性依据；设计方案与通用设计方案有差异时，应详细说明差异情况及产生差异的原因，必要时进行方案比选。

### 4.5 通用设备应用

对应标准化成果应用目录，说明通用设备应用情况，并填写成果应用表（见表 1）。未采用通用设备时，应说明理由，必要时进行经济技术比较。

表 1 变电站通用设计、通用设备成果应用表

|        |   |   |  |
|--------|---|---|--|
| 工程概况   | 电压等级  |   |  |
|        | 主变台数及容量(MVA)  |   |  |
|        | 出线规模(高/中/低)   |   |  |
|        | 变电站类型(地上/地下；户内/户外/半户内)  |   |  |
|        | 配电装置类型 A: GIS; C: 瓷柱式；  |   |  |
| 电气主接线  | 是否符合通用设计技术导则(是/否)   |   |  |
| 配电装置设计 | 高压侧配电装置模块编号   |   |  |
|        | 中压侧配电装置模块编号   |   |  |
|        | 主变及低压侧配电装置模块编号  |   |  |
| 总平面设计  | A: 直接采用通用设计方案；<br>B: 受外部环境影响，户外站采用同一通用设计方案基本模块合理拼接；<br>C: 受外部环境影响，户内站采用通用设计基本模块合理拼接；<br>D: 户外站采用不同通用设计方案基本模块合理拼接；<br>E: 采用通用设计基本模块拼接，技术性能指标低于同规模通用设计方案；<br>F: 未采用通用设计方案、模块。 |   |  |
| 二次系统设计 | 系统集成硬件整合度<br>A: 保护信息子站系统与变电站自动化系统后台整合；<br>B: 智能辅助控制系统与设备状态检测系统后台整合；<br>C: 110kV 及以下采用保护测控一体化装置。   |   |  |
|        | 过程层采样值组网(点对点方式/网络方式)  |   |  |
|        | 站用蓄电池、通信蓄电池是否一体化(是/否)   |   |  |
| 土建设计   | 围墙内占地面积(hm <sup>2</sup> ) A: 低于或等同通用设计中同等规模；B: 其它   |   |  |
|        | 总建筑面积(m <sup>2</sup> ) A: 低于或等同通用设计中同等规模；B: 其它  |   |  |
| 通用设备   | 主变压器  | 设备编号  |  |
|        |   | 智能化配置<br>A: 主 IED; B: 油中溶解气体监测 IED; C: 预留特高频传感器及测试接口；<br>D: 无 |  |
|        | 开关设备  | 高压侧设备编号   |  |

表 1 (续)

|  |           |   |  |
|--|-----------|---|--|
| 通用设备   | 开关设备      | 中压侧设备编号   |  |
|  |           | 低压侧设备编号   |  |
|  |           | GIS 智能化配置<br>A:主 IED; B:预留特高频传感器及测试接口             |  |
|  | 隔离开关及接地开关 | 高压侧设备编号   |  |
|  |           | 中压侧设备编号   |  |
|  |           | 低压侧设备编号   |  |
|  | 电流互感器     | 设备编号  |  |
|  |           | 设备选型(绝缘油(倒立)/绝缘油(正立)/SF <sub>6</sub> (倒立)/干式(正立)) |  |
|  | 电压互感器     | 设备编号  |  |
|  |           | 设备选型(电容式/电磁式)                                     |  |
|  | 并联电容器     | 设备编号  |  |
|  | 并联电抗器     | 设备编号  |  |
|  | 避雷器       | 设备编号  |  |
| 注:表中设计方案号和模块、设备编号应对照国家电网有限公司标准化成果应用目录(有效版本)进行选取。 |           |   |  |

#### 4.6 通用造价应用

将推荐方案与通用造价进行投资对比分析,说明控制工程造价的措施。

#### 4.7 新技术、新设备(新材料)、新工艺的应用

对照国家电网有限公司基建新技术推广应用实施目录,根据工程特点说明新技术、新设备(新材料)、新工艺在工程中的应用情况及适应性依据,必要时进行专题论证。

#### 4.8 模块化建设

参见 Q/GDW 11152,说明变电站装配范围和型式。

#### 4.9 机械化施工

说明变电站土建、电气机械化施工方案及主要装备。

#### 4.10 请在设计评审时需解决或确定的主要问题

需要提请在设计评审时解决或确定的主要问题包括:

- a) 与可研批复意见的差异及原因。
- b) 有关城乡规划,建设用地、拆迁赔偿、水源、电源和道路等问题。
- c) 总概算(投资)存在的问题。
- d) 设计选用标准方面的问题。
- e) 主要设备标准及来源问题。
- f) 重大技术问题沟通汇报。
- g) 其他需要说明的问题。

#### 4.11 主要技术经济指标

变电站工程初步设计文件应按表 2 提供主要技术方案和经济指标。

表2 主要技术方案和经济指标统计表(推荐方案)

| 序号 | 项 目   | 技术方案和经济指标 |
|----|---|-----------|
| 1  | 主变压器规模, 远期/本期, 型式                                   |           |
| 2  | (高)电压出线规模, 远期/本期                                    |           |
| 3  | (中)电压出线规模, 远期/本期                                    |           |
| 4  | (低)电压出线规模, 远期/本期                                    |           |
| 5  | 低压侧电容器规模, 远期/本期                                     |           |
| 6  | (高)电气主接线, 远期/本期                                     |           |
| 7  | (中)电气主接线, 远期/本期                                     |           |
| 8  | (低)电气主接线, 远期/本期                                     |           |
| 9  | (高)配电装置型式, 断路器型式、数量                                 |           |
| 10 | (中)配电装置型式, 断路器型式、数量                                 |           |
| 11 | (低)配电装置型式, 断路器型式、数量                                 |           |
| 12 | (高)互感器型式(A: 常规+合并单元; B: 电子式)                        |           |
| 13 | (中)互感器型式(A: 常规+合并单元; B: 电子式)                        |           |
| 14 | (低)互感器型式(A: 常规+合并单元; B: 电子式)                        |           |
| 15 | 地区污秽等级/设备统一爬电比距                                     |           |
| 16 | 运行管理模式  |           |
| 17 | 变电站系统通信方案/光缆长度(km)                                  |           |
| 18 | 站外电源方案/架空线长度(km)/电缆长度(km)                           |           |
| 19 | 高压电力电缆(km)/1kV及以下电力电缆(km)                           |           |
| 20 | 控制电缆/(km)   |           |
| 21 | 光缆(km)/尾缆(km)                                       |           |
| 22 | 主接地网及引下线部分接地材料/长度(km)、重量(kg)                        |           |
| 23 | 变电站总用地面积(hm <sup>2</sup> )                          |           |
| 24 | 围墙内占地面积(hm <sup>2</sup> )                           |           |
| 25 | 进站道路长度 新建/改造(m)                                     |           |
| 26 | 总土石方工程量及土石比 挖方/填方(m <sup>3</sup> )                  |           |
| 27 | 弃土工程量/购土工程量(m <sup>3</sup> )                        |           |
| 28 | 边坡工程量 护坡/挡土墙(m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )       |           |
| 29 | 站内道路面积 远期/本期(m <sup>2</sup> )                       |           |
| 30 | 电缆设施型式及长度 远期/本期(m)                                  |           |
| 31 | 水源方案  |           |
| 32 | 站外供水/排水管线(沟渠)长度(m)                                  |           |
| 33 | 总建筑面积 远期/本期(m <sup>2</sup> )                        |           |
| 34 | 主控通信楼建筑 层数/面积/体积(层/m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) |           |
| 35 | 构架结构型式及工程量(t)                                       |           |
| 36 | 地震动峰值加速度  |           |
| 37 | 地基处理方案和费用   |           |
| 38 | 动态投资(万元)  |           |
| 39 | 静态投资(万元)  |           |
| 40 | 建筑工程费用(万元)  |           |
| 41 | 设备购置费用(万元)  |           |
| 42 | 安装工程费用(万元)  |           |
| 43 | 其他费用(万元)  |           |
| 44 | 建设场地征用及清理费(万元)                                      |           |

## 5 电力系统

### 5.1 概述

简述与变电站有关的电力系统现状及系统发展规划。初步设计阶段应对可行性研究阶段确定的规模和设备参数等进行校核，如有重大变化时，应提出相应的论证报告。

## 5.2 建设规模

### 5.2.1 主变规模

变电站远期、前期、本期主变规模。

### 5.2.2 出线规模

变电站各电压等级远期、前期、本期出线回路数、方向和分期建设情况。

### 5.2.3 无功补偿装置

远期、前期、本期低压侧装设的无功补偿装置(并联电容器及其他型式补偿装置)，说明其型式、组数、分组容量和总容量等。

## 5.3 主要电气参数

5.3.1 主要电气参数的确定应满足通用设备的选用要求，若不满足应重点论述。

5.3.2 主变型式及参数选择，包括容量、台(组)数、绕组数、接线组别、额定电压比、调压方式(有载或无励磁、调压范围、分接头档位数)及阻抗参数等选择。

5.3.3 为满足电力系统各种运行方式的需要对主接线提出要求。

5.3.4 说明各电压等级母线通流容量，相关电气设备额定通流容量。

5.3.5 提出电力系统短路计算结果，包括电力系统(投产年限)归算到变电站有关电压母线的阻抗；电力系统中期或远景年归算到变电站有关电压母线的阻抗。

5.3.6 提出变压器中性点接地方式及变压器中、低压侧出线电缆、架空线路的规格及长度。

5.3.7 对与高电压、大容量输电线路同杆架设的线路，必要时应计算感应电压和感应电流。

5.3.8 必要时有关部门应对谐波含量及限制措施作专题研究。

## 5.4 电力系统图纸

5.4.1 电力系统专业图纸可参考表3所示编制，各工程视具体情况确定。

表3 电力系统部分图纸目次

| 序号 | 图 纸 名 称         | 备 注           |
|----|-----------------|---------------|
| 1  | 电力系统现状地理接线图     |               |
| 2  | 电力系统远景地理接线图     | 必要时在初步设计报告中插图 |
| 3  | 变电站投产年电力系统地理接线图 |               |

5.4.2 电力系统专业的图纸深度要求如下：

- a) 电力系统现状地理接线图：表示现有主要电厂、变电站、电网的连接方式；主干线的走向、导线截面和长度。
- b) 电力系统远景地理接线图：表示出与本工程设计方案有关的本期及规划电厂、变电站和线路等。
- c) 变电站投产年电力系统地理接线图：表示出与本期工程投产时间内和设计方案有关的本期及规划电厂、变电站和线路等。

## 5.5 计算项目及其深度要求

5.5.1 电力系统计算项目见表4，具体工程可视需要增减。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，但必须存档妥善保存，以备查用。

表4 电力系统计算项目目次表

| 序号 | 计算项目              | 备注                 |
|----|-------------------|--------------------|
| 1  | 远期、近期归算至相关母线的系统阻抗 |                    |
| 2  | 同杆架设线路的感应电压和感应电流  | 当与高电压、大容量输电线路同杆架设时 |

5.5.2 相关设计、计算应给出明确的边界条件，如：变电站各电压侧的负荷、交换功率、运行方式、线路杆塔参数等。电力系统部分的计算书深度要求如下：

- a) 远期、近期归算至相关母线的系统阻抗：列出短路电流计算结果，归算出近期、远期归算至相关母线的系统阻抗，其中近期系统阻抗主要针对改扩建工程。
- b) 同杆架设线路的感应电压和感应电流：应列出感应电压和感应电流的计算结果。

## 6 电气一次部分

### 6.1 电气主接线

6.1.1 简述变电站远期、本期建设规模。(包括主变压器容量和台数、出线回路数及其名称，无功补偿装置的容量、台(组)数)。对改扩建工程应分别说明工程远期、前期和本期建设规模。

6.1.2 电气主接线方案应与通用设计及输变电工程“两型三新一化”建设技术要求一致。说明选用的通用设计方案，未采用时说明理由。

6.1.3 论述电气主接线方案(包括各级电压远期、本期接线)，必要时分析论证分期建设方案过渡方式。主接线优化应提出比选方案。

6.1.4 说明各级电压中性点接地方式。如需采用中性点经消弧线圈或小电阻接地方式的，应计算出线电容电流，论述其装设的必要性。

### 6.2 短路电流及主要设备选择

6.2.1 说明短路电流计算的依据和条件，并列短路电流计算结果。

6.2.2 说明导体和主要电气设备的选择原则和依据，包括系统条件、变电站自然条件、环境状况、污秽等级、地震烈度等。

6.2.3 说明通用设备应用情况，未采用时应说明理由。

6.2.4 说明导体和主要电气设备的选择结果(包括选型及主要技术规范，主要电气设备及导体选择结果表、主要技术规范同时标注在电气主接线图中)。改、扩建工程应校验原设备。当采用金属封闭气体绝缘组合电器(GIS等)设备时，应论述其必要性。

6.2.5 根据工程特点及运行需求，提出设备状态监测范围及参量。提出各传感器的安装方式及前置IED配置方案。说明互感器选型情况。设计方案应符合GB/T 51072、Q/GDW 410、Q/GDW 534及Q/GDW 10393中的相关规定，必要时进行专题论述。

6.2.6 结合工程实际情况，提出新技术、新设备、新材料的应用。因地制宜推广采用节能降耗、节能环保的新产品。

6.2.7 与高电压大容量线路同杆架设的线路，必要时应根据感应电压和感应电流计算结果选择线路侧接地开关型式。

### 6.3 绝缘配合及过电压保护

- 6.3.1 论述各级电压电气设备的绝缘配合及过电压保护措施，说明避雷器选型及其配置情况。
- 6.3.2 提出变电站电气设备外绝缘的爬电比距和绝缘子串的型式和片数选择。

#### 6.4 电气总平面布置及配电装置

- 6.4.1 说明各级电压出线走廊规划、站区自然环境因素等对电气总布置的影响。
- 6.4.2 说明电气总平面布置方案。电气总平面方案设计应与通用设计及输变电工程“两型三新一化”建设技术要求一致，说明选用的通用设计方案及适应性依据，未采用通用设计时应说明理由。必要时进行方案论证比选。
- 6.4.3 说明各级配电装置型式选择、间隔配置及远近期结合的合理性。
- 6.4.4 根据变电站所在地区地震烈度要求，说明电气设备的抗震措施。

#### 6.5 站用电及照明

- 6.5.1 说明站用工作/备用电源的引接及站用电接线方案，必要时进行可靠性论述。
- 6.5.2 说明站用负荷计算及站用变压器选择结果。
- 6.5.3 简要说明站用配电装置的布置及设备选型。
- 6.5.4 说明工作照明、应急照明、检修电源和消防电源等的供电方式，并说明主要场所的照明及其控制方式。当选用清洁能源为照明电源时，应说明供电方式，论证其必要性及经济合理性。
- 6.5.5 站外电源引接方案设计应在工程设计时同步完成，包括线路及对侧变电站相关的扩建内容。提交的设计文件深度应满足初步设计深度要求，主要内容包括方案说明、系统接线、路径描述、主要设备材料选择等。

#### 6.6 防雷接地

- 6.6.1 说明变电站的防直击雷保护方式。
- 6.6.2 提供变电站土壤电阻率和腐蚀性情况，说明接地材料选择、使用年限、接地装置设计技术原则及接触电位差和跨步电位差计算结果，需要采取的降阻、防腐、隔离措施方案及其方案间的技术经济比较。高土壤电阻率地区宜进行专题论证。说明二次设备的接地要求。
- 6.6.3 改、扩建工程应对原有地网进行校验。

#### 6.7 光缆、电缆设施

- 6.7.1 说明站区光缆、电缆设施型式及尺寸，光缆、电缆敷设方式的选择。
- 6.7.2 应说明光缆、电缆设施及其构筑物采取的防火和阻燃措施。

#### 6.8 电气一次部分图纸

- 6.8.1 电气专业图纸可参考表5所示编制，各工程视具体情况确定。

表5 电气一次部分图纸目次

| 序号          | 图 纸 名 称      | 比 例         | 备 注               |
|-------------|--------------|-------------|-------------------|
| 1           | 电气主接线图       | 1:1         | 包括各比较方案，<br>本期及远期 |
| 2           | 电气总平面布置图     | 1:100~1:500 | 包括各比较方案           |
| 3           | 各级电压配电装置平断面图 | 1:100~1:500 | 包括各比较方案           |
| 4           | 站用电接线图       | 1:1         |                   |
| 5           | 全站直击雷保护范围图   | 1:200~1:500 | 推荐总平面方案           |
| 序号4可采用A3图幅。 |              |             |                   |

### 6.8.2 电气一次部分的图纸深度要求如下：

- a) 电气主接线图：电气主接线应反映本期及远期接线（改、扩建工程还应反映现状接线）。前期、本期及远期预留部分应加以区分。应表示主变压器接入各级电压母线的方式。表示各级电压的电气接线方式以及设备配置情况，表示中性点接地方式及补偿设备。标注图中设备主要技术规范 and 导体的型号。各级电压出线回路应标注名称、相序，母线应标注名称。
- b) 电气总平面布置图：电气总平面布置图应反映本期及远期平面布置（改、扩建工程还应反映现状）。现状、本期及远期预留部分应加以区分。应表明主要电气设备、站区建(构)筑物、光缆电缆设施及道路等的布置。应表示各级电压配电装置的间隔配置及进出线（包括电缆）排列。母线和出线宜标注相序，同名双回线路应核对两端对应的间隔编号顺序。应表明方位、标注位置尺寸，并附必要的说明及图例。
- c) 各级电压配电装置平断面图：应表示出配电装置的布置(包括设备、构架、母线等各设施的安装置，以及导线引接方式)。平面布置图应表示进出线排列及间隔配置；表示通道、走廊等设施。高型配电装置应分层表示。断面图应按不同类型间隔出图，并表明设备安装位置、尺寸、标高、导线引接方式、电气距离校验等(常规配电装置可只出代表性断面)，且宜有本间隔的接线示意图。
- d) 站用电接线图：应表示站用工作电源的引接方式。应表示站用母线的接线方式。标注开关柜型式、回路名称、主要设备及元件规范等。
- e) 全站直击雷保护范围图：应表示需要进行保护的电气设备、建构筑物的平面布置，并标注其高度。应表示避雷针(线)的布置位置，并标注其高度。应绘出对不同保护高度的保护范围。宜将保护范围计算结果列表于图中。

### 6.9 计算项目及其深度要求

6.9.1 电气一次部分计算项目见表 6，具体工程可视需要增减。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，但必须存档妥善保存，以备查用。

表 6 电气一次部分计算项目目次

| 序号 | 计算项目名称           | 备注      |
|----|------------------|---------|
| 1  | 短路电流计算及主要设备选择    |         |
| 2  | 站用电负荷统计及站用变压器选择  |         |
| 3  | 导体的电气及力学计算       | 工程需要时进行 |
| 4  | 配电装置的电气校核计算      | 工程需要时进行 |
| 5  | 接地计算             |         |
| 6  | 变压器中、低压侧接地电容电流计算 |         |
| 7  | 防雷保护范围计算         |         |
| 8  | 各方案的技术经济比较计算     |         |

### 6.9.2 电气一次部分的计算书深度要求如下：

- a) 短路电流计算及主要设备选择：说明短路电流计算的依据和条件(包括计算接线、运行方式及系统容量等)，并列出短路电流计算结果。对导体和电器的动稳定、热稳定以及电器的开断电流应进行选择计算和校验，并列出选择结果表。导体和电气设备的选择应符合现行的《导体和电气设备选择设计技术规定》及通用设备的要求。本项计算的成品应包括短路电流计算阻抗图、短路电流计算结果表和主要电气设备选择结果表。
- b) 站用电负荷及站用变压器选择：应进行站用电负荷统计和计算，并编制负荷计算及站用变压器容量选择表。
- c) 导体的电气及力学计算：应进行导体的电气及力学计算。应符合现行的规程规定的要求。

- d) 配电装置的电气校核计算：根据工程具体情况，对配电装置间隔宽度、构架的高度、宽度、母线最大弧垂以及各种状态的电气净距进行校验。
- e) 接地计算：应计算接地电阻、接地装置截面、接触电位差、跨步电位差，并说明需采取的保护措施。
- f) 变压器中、低压侧接地电容电流计算：应进行变压器中、低压侧接地电容电流计算，由于负荷的不确定性计算困难时，可提供估算值及估算依据。根据计算结果选择消弧线圈容量或接地电阻阻值。
- g) 防雷保护范围计算：计算结果列入防雷保护范围图。
- h) 各方案的技术经济比较计算：视方案比较需要进行。一般宜对技术和经济作综合性比较，并列表示。对重大方案的技术经济比较，应做到概算深度。

## 7 二次部分

### 7.1 系统继电保护及安全自动装置

#### 7.1.1 一次系统概况

简述一次系统的概况和特点。

#### 7.1.2 现状和存在的问题

概述与本工程有关的系统继电保护现状，包括配置、通道使用情况、运行情况，并对存在的问题进行分析。

#### 7.1.3 系统继电保护配置

分析一次系统对继电保护配置的特殊要求，论述系统继电保护配置原则。提出与本工程相关线路保护、母线保护、自动重合闸、故障录波及网络分析系统等配置方案。对于系统继电保护配置的论述做具体要求，具体要求如下：

- a) 对于线路改接(或 $\pi$ 接)，当对侧保护需要调整时，应提出相应的保护设备配置或改造方案。应分析本站的保护与对侧变电站保护的适应性。
- b) 需明确各种类型保护采样、跳闸等报文传输方式。
- c) 需明确采用测控保护一体化装置或保护、测控独立配置。
- d) 提出故障录波、保护及故障信息子站、网络记录分析系统的具体配置方案。
- e) 对于改扩建工程，提出系统继电保护与变电站自动化系统接口设计方案，说明继电保护设备通信规约要求，对于改扩建变电站，新配置继电保护装置规约与原有保护装置不一致时，应提出解决方案。

#### 7.1.4 备用电源自动投切装置

根据需要提出110(66)kV备用电源自动投切装置配置方案。

#### 7.1.5 对相关专业的技术要求

系统继电保护对相关专业的技术要求，应包括：

- a) 保护对通信通道的技术要求，包括通道组织、传输时延、带宽、接口方式等。
- b) 提出对电流及电压互感器、断路器、直流电源等的技术要求，当采用电子式互感器时，应论述保护对不同类型互感器的适应性及其解决方案。

c) 提出继电保护对过程层设备的接口要求。

## 7.2 系统调度自动化

### 7.2.1 现状及存在的问题

概述与本工程相关的调度控制系统、调度数据网络及安全防护、电能量计量（费）系统等的现状及存在问题。

### 7.2.2 远动系统

明确变电站调控关系，提出远动系统配置方案，明确技术要求及远动信息采集范围和传输要求。

### 7.2.3 电能计量系统

根据各相关电网电能量计量(费)建设要求，提出本工程计费、考核关口计量点及非关口计量点设置原则，明确关口表、非关口表和电能量采集处理终端配置方案，明确电能计量的数据采集和传输方式，提出电能量信息传送及通道配置要求。明确电能表接口类型，提出计量关口点对互感器的要求，当采用电子式互感器时，应论述计费关口表适应性及精度要求。当采用数字接口电能表时，提出过程层SV数据传输要求。

### 7.2.4 调度数据网络接入设备

根据相关调度端调度数据网络总体方案要求，分析本工程在网络中的作用和地位，提出本工程调度数据网络接入设备配置要求、网络接入方案和通道配置要求。

### 7.2.5 二次系统安全防护

根据相关调度端和变电站二次系统安全防护要求，分析本工程各应用系统与网络信息交换、信息传输、安全隔离和安全监测的要求，提出二次系统安全防护及安全监测方案、设备配置要求及示意图，明确服务器、工作站、网关机、交换机等的网络安全监测要求。

### 7.2.6 电能质量监测

根据变电站所接入的用户类型，明确是否需要配置电能质量监测系统，如需配置需提出其具体方案。

### 7.2.7 相关调度端系统

根据电网二次系统规划及可研结论，结合本工程建设情况、如需完善和改造相关调度端主站系统，初步设计阶段应根据合同要求同步开展相关单项工程设计，提出设备配置方案和投资概算。

## 7.3 系统及站内通信

### 7.3.1 通信现状

叙述与变电站相关的电力系统通信现状，包括传输型式、电路制式、电路容量、组网路由、设备配置、相关光缆情况等。

### 7.3.2 通道要求

根据调度组织关系、运行管理模式和电力系统接线，提出线路保护、安全自动装置、调度自动化等相关信息系统对通道的要求，以及变电站至调度、运行维护等单位的各类信息通道要求。

### 7.3.3 系统通信方案

根据接入系统和可研结论，简述变电站系统通信方案。当有载波通信系统时，应提出详细的载波通信方案，包括载波通道组织、设备配置、选型，以及保护及远跳传输方式。

### 7.3.4 通道组织

根据通信现状和方案，进行变电站通道组织。

### 7.3.5 站内通信方案

站内通信方案具体要求如下：

- a) 提出变电站调度电话的解决方案。
- b) 提出变电站数据通信网络设备的接入及设备配置方案。
- c) 论述变电站通信系统的供电方案，提出通信部分电源容量要求。
- d) 当变电站设置市话时，提出变电站市话通信方案。
- e) 说明通信设备的组屏和布置方案。

### 7.3.6 配套通信工程

在初设阶段应同步开展通信单项工程设计，提出完整的初步设计报告和概算书。

## 7.4 变电站自动化系统

### 7.4.1 管理模式

依据无人值班变电站管理模式，是否按照调控一体化设计等，提出变电站自动化系统总体配置要求及主要技术原则。

### 7.4.2 监测、监控范围

概述变电站自动化系统的监测、监控范围。

### 7.4.3 网络结构

根据一次设备选型与布置，说明站控层/间隔层、过程层网络结构，必要时进行专题论证。

### 7.4.4 设备配置

说明变电站自动化系统的设备配置方案，包括变电站自动化系统站控层设备、间隔层设备、过程层设备、网络设备等，具体说明：

- a) 站控层设备：含监控主机兼操作员工作站、数据通信网关机、综合应用服务器及网络打印机等。
- b) 间隔层设备：含保护、测控、计量、录波、网络记录分析等。
- c) 过程层设备：含合并单元、智能终端等。
- d) 网络设备：含站控层/间隔层网络交换机、过程层网络交换机等。

### 7.4.5 功能

说明变电站自动化系统基本功能及高级应用实施方案和配置要求，根据需要，提出顺序控制功能实现方式。需要主站端系统配合实现时，应提出相应接口要求。

### 7.4.6 与其它设备接口

对于变电站自动化系统与其它设备的接口，应做如下说明：

- a) 说明变电站自动化系统与一次设备状态监测系统、智能辅助控制系统、电能量采集处理装置、全站时钟同步系统以及站内其它智能装置等的接口要求形式和技术要求。
- b) 对于改扩建工程需改造变电站自动化系统时，主要方案应根据可研结论确定。初步设计阶段应按照合同要求同步开展相关专项工程设计，提出设计方案和投资概算。

## 7.5 元件保护及自动装置

### 7.5.1 现状及存在的问题

必要时，简述与元件保护相关的一次系统概况和特点；概述与本工程有关的元件保护现状，包括配置、运行情况，并对存在的问题进行分析。

### 7.5.2 保护配置

分析一次系统对继电保护配置的要求，论述元件保护（主变压器、站用变压器、无功补偿装置等）配置方案，包括：

- a) 需明确元件保护采样、跳闸、等报文传输方式。需明确保护、测量、计量是否采用一体化装置。
- b) 明确主变非电量保护、启动风冷、闭锁调压等功能的实现方式。

### 7.5.3 自动装置

根据需要，提出高低压开关备自投、站用电备自投、低压无功投切等自动装置配置方案，提出低周低压减载等功能实现方式。

### 7.5.4 对相关专业的技术要求

元件保护对相关专业的技术要求，应包括：

- a) 提出元件保护与变电站自动化系统接口方案，与过程层设备接口方案。
- b) 提出对电流及电压互感器、合并单元、智能终端、直流电源等的技术要求，当主变各侧采用不同类型互感器时，应论述保护的适应性及其解决方案。

## 7.6 直流及交流不停电电源系统

### 7.6.1 直流电源系统

对于直流电源系统方案，应做如下描述：

- a) 根据变电站管理模式、地理位置和二次设备布置，提出变电站直流系统的电压选择、系统接线方式、配置方案。
- b) 根据变电站的管理模式，统计全站负荷，按事故放电时间计算蓄电池组容量，提出直流蓄电池组、充电设备配置方案。

### 7.6.2 不停电电源系统

根据站内不停电供电的二次设备需求，说明不停电电源系统接线方式、配置方案及容量选择。

### 7.6.3 直流变换电源系统

根据站内通信等其他二次设备需求，说明直流变换电源系统接线方式、配置方案及容量选择。

## 7.7 其他二次系统

### 7.7.1 全站时钟同步系统

全站时钟同步系统设计方案,包括与站内站控层、间隔层、过程层的各类设备对时方案和接口要求,主时钟和扩展时钟的屏柜配置要求。当采用网络对时方案时,应论述其同步精度要求、对交换机的要求及具体实施方案。说明时钟同步系统设备布置方案和电源要求。

### 7.7.2 设备状态监测系统

设备状态监测系统设计应遵循Q/GDW534相关规定,并作如下描述:

- a) 根据变电站内设备状态监测范围、参量及配置方案,论述后台系统的功能要求及与前置IED装置的接口要求。
- b) 说明设备状态监测系统功能、设备配置,需要时说明与远方主站的传输信息、规约、通道要求,以及对主站端的接口要求。

### 7.7.3 辅助控制系统

对于辅助控制系统方案,应做如下描述:

- a) 辅助控制系统功能:明确辅助控制系统的整体构架及功能。辅助控制后台系统功能,应论述包括图像监视及安全警卫、火灾报警、主变消防、采暖通风、照明、给排水等在内的辅助控制后台系统功能,说明各子系统间联动配合方案、设备配置,提出与站内一体化监控系统信息传输及接口要求,需要时说明与远方主站系统传输通道要求,以及对主站端接口要求。
- b) 图像监视及安全警卫子系统:全站图像监视子系统设计方案,包括功能、监视范围、设备配置原则及数量。提出视频图像信号远传方案、带宽要求。说明变电站的安全警戒设计方案。
- c) 火灾报警子系统:包括系统结构、探测区域、探测器及控制模块布置原则、布线要求,明确设备数量。提出火灾报警系统与其它系统的联动方案。
- d) 环境监测子系统:环境监测子系统设计方案,包括系统结构、监测范围、传感器及控制器配置原则,明确设备数量。

### 7.7.4 光/电缆的选择

说明各安装单位的光/电缆配置、选型及其配套设施。对预制光/电缆的说明其使用范围及预制方式。

### 7.7.5 电流互感器、电压互感器二次参数选择

结合变电站内不同电压等级主接线型式,根据继电保护、自动装置、测量仪表和计量装置要求,论述变电站内电流互感器、电压互感器二次参数的选择配置,包括电流互感器、电压互感器的相数配置,二次绕组数量、准确级及容量等参数的选择等。也可以图纸型式表示。

### 7.7.6 二次设备的接地、防雷、抗干扰

根据变电站内二次设备的布置方式,说明二次设备的接地、防雷及抗干扰措施。包括控制电缆的敷设与接地方式;互感器二次回路的接地方式;二次设备等电位接地网的设计方案及设备防雷措施等。

## 7.8 二次设备模块化设计及布置

7.8.1 根据变电站二次设备模块化建设的总体要求及Q/GDW11152的规定,对变电站的二次设备模块划分方案进行论述。

7.8.2 结合一次设备布置型式,论述变电站二次设备模块化布置方案,包括公用二次设备室模块化二次设备、预制舱式二次组合设备及预制式智能控制柜等。

- 7.8.3 论述预制舱式二次组合设备布置位置、所布置的设备名称、间距、通道尺寸等；应标明本期、远景、预留屏位的位置、用途及数量。
- 7.8.4 根据二次系统技术方案，按站控层设备、间隔层设备、过程层设备、网络设备、其他二次设备分别论述二次设备组柜方案，应论述过程层设备包括合并单元、智能终端等智能组件布置方案。
- 7.8.5 简要说明模块化二次设备屏柜的柜体基本要求。
- 7.8.6 说明二次设备室及预制舱二次组合设备的抗干扰措施。
- 7.8.7 简要说明预制舱组合二次设备材料的选择、“即插即用”实现方案及舱内辅助设施的设计方案及技术要求，说明采用前显示、前接线的柜体的基本要求。
- 7.8.8 简要说明预制式智能控制柜材料的选择、“即插即用”实现方案及技术要求等。

## 7.9 二次部分图纸

### 7.9.1 二次部分图纸目录

系统及电气二次图纸目录可参考表7所示编制，各工程视具体情况确定。

表 7 二次部分图纸目录

| 序号 | 图纸名称             | 备注                       |
|----|------------------|--------------------------|
| 1  | 系统继电保护配置图        | 可与 6 合并出图                |
| 2  | 变电站自动化系统方案配置图    |                          |
| 3  | 变电站二次系统分区安全防护示意图 | 可与 2 合并出图                |
| 4  | 自动化系统过程层网络配置图    | 根据需要可与 2 合并出图            |
| 5  | 各电压等级互感器二次绕组配置图  | 可以与主接线合并出图               |
| 6  | 元件保护配置图          |                          |
| 7  | 直流及交流不停电电源系统接线图  |                          |
| 8  | 二次设备室屏位布置图       | 二次与通信专业合并出图，应包含独立蓄电池室布置图 |
| 9  | 预制舱式二次组合设备屏位布置图  |                          |
| 10 | 时钟同步系统结构示意图      | 根据需要                     |
| 11 | 智能辅助控制系统配置图      | 根据需要                     |
| 12 | 变电站接入系统前通信系统现状图  |                          |
| 13 | 变电站接入系统后通信组织图    |                          |
| 14 | 电力线载波通道组织图       | 如需要建设载波电路时在初步设计报告中插图     |

注：图纸宜采用 A3 图幅表示，均可在初步设计报告中插图。

### 7.9.2 图纸深度要求

系统及电气二次的图纸深度要求如下：

- 系统继电保护配置图：应按推荐的电气主接线方案示意线路、母线等保护设备配置方案，含保护配置原理及主要保护方式、电流互感器、电压互感器接线方式等。
- 变电站自动化系统方案配置图：应表明变电站自动化系统的站控层设备（含主机兼操作员工作站、数据通信网关机）、间隔层（含保护装置、测控装置、安全自动装置等）、过程层设备（含合并单元、智能终端）和设备之间网络连接的结构示意图，与保护、监控、电能量等其他外部系统的接口及二次安全防护设备，与一次设备状态监测、智能辅助控制等站内其他系统的接口及二次安全防护设备，打印机、显示器等设备的配置。应表示全站时钟系统的结构，主时钟系统与各二次设备的连接及接口类型要求示意图。

- c) 变电站二次系统分区安全防护示意图：应示意变电站二次各应用系统的安全分区，根据信息交换需要进行互联情况部署防护设施。
- d) 自动化系统过程层网络配置图：应表明变电站自动化系统各电压等级的过程层从过程层设备、网络设备至间隔联系结构示意图。
- e) 元件保护配置图：应表明元件保护配置原理及主要保护方式；电流互感器接线方式等。
- f) 各电压等级互感器二次绕组配置图：应表明各电压等级的互感器、合并单元至间隔层设备间联系结构示意图。可与一次主接线合并出图。
- g) 直流及交流不停电电源系统接线图：应表示直流及交流不停电电源所涵盖所有设备的参数、数量及接线方式等。说明一体化电源监控装置的监控范围、与自动化系统的通信方式。
- h) 二次设备室屏位布置图：应表示站内各二次设备室模块（包括：站控层模块、直流电源模块、通信模块、蓄电池模块等）布置位置、所布置的设备名称、间距、通道尺寸等；应标明本期、远景、预留屏位的位置、用途及数量。
- i) 预制舱式二次组合设备屏位布置图：应表示预制舱式二次组合设备布置位置、所布置的设备名称、间距、通道尺寸等；应标明本期、远景、预留屏位的位置、用途及数量。
- j) 时钟同步系统示意图：应表示全站时钟系统的结构，主时钟系统与各二次设备的连接及接口类型要求示意图，可与变电站自动化系统图合并出图。
- k) 智能辅助控制系统配置图：应表示智能辅助控制系统的各类设备配置、连接的结构示意图，需要时说明至远方主站的传输通道、规约要求。
- l) 变电站接入系统前通信系统现状图：应示意变电站投产前所在地理位置有关电通、区域、省、地光纤、微波等通信网络的通信现状图。
- m) 变电站接入系统后通信组织图：应示意变电站投产后，变电站所在地与电通、区域、省、地光纤、微波等通信网络互联的组网方案。
- n) 电力线载波通道组织图：应根据变电站出线、表明线路载波、结合加工设备等设计方案。

## 7.10 计算项目及深度要求

进行全站直流供电负荷统计、直流系统设备选择及UPS、蓄电池容量、DC/DC模块及充电装置计算，在初设报告中提供负荷统计表和计算结果。对于电流互感器、电压互感器二次参数的选择，在初设报告中提供计算说明，明确计算依据、典型计算参数和说明方法。

## 8 土建部分

### 8.1 站区总布置与交通运输

#### 8.1.1 站区总体规划

站区总体规划方案应包括：

- a) 站区与当地城乡规划的协调，利用就近的生活、交通、给排水、防洪等设施 and 最终规模的统筹规划。说明进站道路及引接、交通、各级电压线路出线方向、进出线条件、站区供水方式、站外给水管道引接点及管道路径和距离、站区排水的接纳地点及管线走向和距离、总平面布局、环境保护、分期征地和分期建设等方面的规划。征集工程建设单位与当地有关部门的合理意见、建议，提出拟还建乡村路、沟渠等方面的规划方案及涉及的概算工程量。
- b) 站区总体规划的特点，全站建(构)筑物、地下管沟、道路的规划。总平面布置与竖向布置应利用地形条件因地制宜，尽可能避开不良地质构造、节约用地。说明主要建筑物朝向、远近期结合方案。

- c) 当站址条件发生较大变化时，应说明原因并提供设计依据。
- d) 说明地形图所采用的坐标、高程系统。

### 8.1.2 站区总平面布置

对于站区总平面布置方案，做如下要求：

- a) 站区总平面布置方案要贯彻“两型三新一化”变电站建设的有关要求，根据工艺专业布置需求，结合地形与地质条件、地下管线走廊、日照、交通以及环境保护、绿化等要求布置建构筑物。针对建站条件，可提出两个总平面布置方案，进行经济技术比较，并提出推荐方案。
- b) 说明变电站功能分区原则及远近期结合的意图、一次或分期征地的考虑。
- c) 结合设备集成、功能整合，优化配电装置，节约用地，节能环保。
- d) 站内主要生产建(构)筑物的布置、方位选择、与各级配电装置的空间组织及与四周环境的协调和电缆沟、管线、交通联系。
- e) 各级配电装置及主变压器的布置方位。
- f) 变电站主入口位置及处理、进站道路的长度及引入方向。
- g) 附属建筑物、大门及围墙、供排水等建构筑物的布置方案选定(包括对分期建设的安排)。
- h) 说明大门及围墙的结构选型及材料选择。
- i) 简述防火间距和消防通道的设置。
- j) 说明站区总平面布置采用的节约集约用地措施。

### 8.1.3 竖向布置

对于站区竖向布置，应说明：

- a) 说明竖向设计的依据(如自然地形、洪涝水位、山洪流量、土方平衡、道路引接和管道的标高、排水等情况)。站区防洪、防涝、排洪措施。
- b) 说明采用的竖向布置型式(平坡式、阶梯式)，站内主要生产建筑室内地坪和各配电装置场地的设计标高、场地设计坡度的确定等。必要时进行专题论证。
- c) 根据需注明土方工程量，取土或弃土方案的选定(包括取弃点的位置和距离)。
- d) 说明站区的边坡(挡土墙、护坡)设计方案和工程量。必要时进行专题论证。
- e) 场地地表雨水的排放方式(散排、明沟或暗管)等；应阐述其排放地点的地形与高程等情况。

### 8.1.4 管沟布置

站区管沟布置方案应包括：

- a) 说明站区管沟布置的主要设计原则。
- b) 简述管沟选型、截面尺寸及地下管线的布置方案。优化电缆沟设计，不设电缆支沟。
- c) 说明特殊地质条件(湿陷性黄土、膨胀土、冻土等)、深填方及阶梯布置等情况下管沟布置的有关措施。

### 8.1.5 道路及场地处理

道路及场地处理方案应包括：

- a) 站外道路的路径规划、引接方案、道路结构型式、路面宽度、转弯半径、设计坡度及道路技术等级标准等；
- b) 站内道路的布置原则(道路型式的选择和路面宽度、转弯半径、坡度及路面等级的确定)；
- c) 站区场地及屋外配电装置场地地面的处理；
- d) 变电站大门及道路的设置应有满足主变压器、大型装配式预制件、预制舱式二次组合设备等整

体运输要求的论述。

### 8.1.6 征地拆迁及设施移改的内容

说明项目已经取得的与工程建设相关的各项协议情况。说明征地、拆迁及地面附着物的内容。具体应包括征地性质及总量、房屋类型及拆迁总量、林木品种及砍伐总量，以及对工程投资有较大影响的其它重要移改设施总量。当征地拆迁规模较大时，或征地、拆迁及设施移改费用较大时，应提供征地拆迁及设施移改专题报告。初步设计阶段应与业主相互配合，通过详尽的现场调查、收资了解、接触商洽或第三方咨询评估等手段，尽可能详细而准确地核实其数量，并给出依据。内容如下：

- a) 协议取得情况。
- b) 拟征用土地的性质及总量。
- c) 拟拆迁建筑物情况说明(属性、规模及结构分类)。
- d) 拆除或迁移通信线、电力线、广播线等情况说明。
- e) 林木品种及砍伐总量。
- f) 拟拆除或迁移改造道路、沟渠、机井、坟墓等的数量。
- g) 其它对工程投资有较大影响的重要设施移改情况。

### 8.1.7 主要技术经济指标

变电站工程初步设计应提供土建部分主要技术经济指标，如表 8 所示。

表 8 主要技术经济指标表

| 序号              | 指标名称            | 单位              | 数量             | 备注      |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------|
| 1               | 变电站总用地面积        | hm <sup>2</sup> |                |         |
| 1.1             | 围墙内占地面积         | hm <sup>2</sup> |                |         |
| 1.2             | 进站道路占地面积        | hm <sup>2</sup> |                |         |
| 1.3             | 边坡挡墙占地面积        | hm <sup>2</sup> |                |         |
| 1.4             | 其他占地面积          | hm <sup>2</sup> |                |         |
| 2               | 进站道路长度(新建/改造)   | m               |                |         |
| 3               | 变电站总土石方工程量      | 挖方<br>填方        | m <sup>3</sup> |         |
| 3.1             | 站区土石方工程量        | 挖方<br>填方        | m <sup>3</sup> |         |
| 3.2             | 进站道路土石方工程量      | 挖方<br>填方        | m <sup>3</sup> |         |
| 3.3             | 外购土工程量          |                 |                |         |
| 3.4             | 外弃土工程量          |                 |                |         |
| 4               | 围墙长度            | m               |                | 注明材质、高度 |
| 5               | 挡土墙体积           | m <sup>3</sup>  |                |         |
| 6               | 护坡面积            | m <sup>2</sup>  |                |         |
| 7               | 站内道路面积          | m <sup>2</sup>  |                |         |
| 8               | 站内场地地坪处理        | m <sup>2</sup>  |                |         |
| 9               | 站内电缆隧道长度        | m               |                |         |
| 10              | 电缆沟长度(800mm及以上) | m               |                |         |
| 11              | 站区总建筑面积         | m <sup>2</sup>  |                |         |
| 12              | 站内给水管线长度        | m               |                | 不包括消防管路 |
| 13              | 站内排水管线长度        | m               |                |         |
| 14              | 站外供水管线长度        | m               |                |         |
| 15              | 站外排水管线(沟渠)长度    | m               |                |         |
| 当分期建设时，应注明远期指标。 |                 |                 |                |         |

## 8.2 建筑

8.2.1 提供全站建筑物一览表，应包括本期和远期各建筑物的名称、设计使用年限、火灾危险性分类和耐火等级、建筑面积、建筑层数和建筑高度。说明本期和远期全站总建筑面积。

8.2.2 对于生产建筑物，应做如下描述：

- a) 概述变电站的运行管理模式和智能化技术要求。
- b) 概述建筑物使用功能和工艺要求，确定建筑平面布置、建筑层数、层高和总高度、垂直及水平交通的组织、安全通道和出入口的布置及采光、通风、隔热保温、节能、防眩光、防噪音、消防、电磁屏蔽以及为适应其他环境条件所采取的技术措施。
- c) 简述建筑的功能分区，建筑平立剖面布局 and 空间组成，以及建筑立面造型、色彩处理与周围环境的关系。
- d) 装配式建筑应符合模块化建设要求，统一建设标准、统一建筑模数。
- e) 简述装配式建筑围护结构的材料。
- f) 明确建筑室内外装修标准，如：楼地面、内外墙面、顶棚(含吊顶)、屋面防水等级和材料的选择及做法、门窗选型等。
- g) 风沙地区应简述建筑物防治风沙的措施。

8.2.3 说明辅助、附属建筑物说明平面布置及立面处理。

8.2.4 说明通用设计的应用情况，并与通用设计进行比较。

8.2.5 说明建筑物采取的节能、环保措施。

8.2.6 对于主要建筑材料的选择，应说明：

- a) 混凝土强度等级和钢材品种等。
- b) 各种建筑装饰材料、保温隔热材料、砌体材料等。
- c) 地方性建筑材料的品种、性能和该工程的应用情况。
- d) 当工程中采用建筑新材料时，应论述其应用依据及理由，必要时专题论述。

## 8.3 结构

### 8.3.1 设计主要技术依据

结构设计主要技术基于包括：

- a) 相应的岩土工程初勘报告、工程水文气象报告及其主要内容，包括工程地质和水文地质概况、站址地震影响主要动参数、建筑场地类别、地基土液化的评价等；地基土冻胀性和融陷情况，着重对场地的特殊地质条件分别予以说明。
- b) 采用的设计荷载，包含工程所在地的风荷载和雪荷载、楼(屋)面使用荷载、其他特殊的荷载等。

### 8.3.2 生产建筑物结构

生产建筑物结构设计深度要求如下：

- a) 建筑物的结构设计安全等级、结构的设计使用年限、环境类别和耐久性要求，抗震设防类别、抗震设防烈度和抗震措施设防烈度。
- b) 生产建筑上部结构体系选型。
- c) 房屋伸缩缝、沉降缝和抗震缝的设置。
- d) 钢结构防腐、防火处理。
- e) 地下结构选型、防水等级和防水措施。
- f) 为满足特殊使用要求所作的结构处理。
- g) 施工特殊要求。

- h) 说明工程中新结构、新材料、新工艺的应用情况，与常规做法对比分析，必要时专题论证。
- i) 其他需要说明的内容。

### 8.3.3 辅助及附属建筑物

辅助及附属建筑物结构设计深度要求如下：

- a) 建筑物的结构设计安全等级、设计使用年限、抗震设防类别和抗震设防烈度。
- b) 建筑物结构型式。

### 8.3.4 构筑物

构筑物结构设计深度要求如下：

- a) 构(支)架的结构设计安全等级、设计使用年限、抗震设防类别、抗震设防烈度和抗震措施设防烈度。
- b) 构架结构选型及布置方案。
- c) 构架梁、柱断面的确定及节点型式。
- d) 设备支架结构选型。
- e) 钢结构构(支)架的防腐处理。
- f) 防火墙的结构型式。
- g) 水工构筑物结构型式。

### 8.3.5 全站建、构筑物的地基与基础

全站建、构筑物的地基与基础结构设计深度要求如下：

- a) 说明地基基础设计等级，地基处理方案选型及基础结构型式、基础埋深、地基持力层名称；如遇软弱地基和特殊地基时，宜进行地基处理方案的经济技术比较，必要时进行专题论证。
- b) 当采用桩基或其他复合地基时，应说明桩的类型、桩端持力层名称及其进入持力层的深度、下卧层条件。可按站区的主要建构筑物地基处理和其他(一般、次要)建构筑物地基处理分类进行论述。
- c) 根据地下水或地下土质的腐蚀等级，说明基础相应采用的防腐措施。
- d) 说明应用通用设备土建接口情况。
- e) 特殊要求及其他需要说明的内容。

## 8.4 改、扩建工程

改、扩建工程应对前期工程的相关部分进行说明。必要时进行复核算。

## 8.5 土建部分图纸

### 8.5.1 土建部分图纸目次

土建部分图纸可参考表9所示编制，各工程视具体情况确定。

表9 土建部分图纸目次表

| 序号 | 图 纸 名 称        | 比 例        | 备 注         |
|----|----------------|------------|-------------|
| 1  | 站区总体规划图        | 1:500~1000 |             |
| 2  | 总平面布置图         | 1:200~500  | 包括主要技术经济指标表 |
| 3  | 竖向布置图          | 1:200~500  | 可与总平面布置图合并  |
| 4  | 进站道路平面布置图和纵断面图 | 1:200~500  | 根据需要        |

表 9 (续)

| 序号                    | 图 纸 名 称         | 比 例       | 备 注        |
|-----------------------|-----------------|-----------|------------|
| 5                     | 土方平衡图           | 1:200~500 | 附土石方工程量指标  |
| 6                     | 生产建筑物平、立、剖面图    | 1:100~200 | 根据需要增加不同方案 |
| 7                     | 辅助、附属建筑物平、立、剖面图 | 1:100~200 | 根据需要       |
| 8                     | 各级电压构架透视图       | —         | 包括主要材料表    |
| 可根据工程具体情况增减出图内容、调整比例。 |                 |           |            |

### 8.5.2 图纸深度要求

土建部分的图纸深度要求如下：

- a) 站区总体规划图(根据需要绘制地理位置图)：应表示站址位置与城镇的相对位置关系、进站道路及引接点、进出线走廊规划、取排水点和给排水管线，对改造或还建道路、沟渠等设施的规划方案图。应表示站址范围内已有地物及需拆除的地物；测量坐标网，坐标值，场地范围的控制点测量坐标，站区围墙控制点坐标；指北针或风玫瑰图；进站道路及站区征地范围，规划容量的站区用地范围，本期工程的征地面积指标表。
- b) 总平面布置图：应表示站区范围内测量坐标网，坐标值，站区围墙控制点坐标；进站道路及站区征地范围；规划容量的站区用地范围，分期建设的建(构)筑物；主要建筑物及构筑物的位置、名称、层数、间距，标注其定位坐标(或定位尺寸)；站区场地设计地面标高，主要生产建筑室内地坪的设计标高；站内道路的布置、连接及控制点坐标(或定位尺寸)；电缆沟的布置。挡土墙、护坡等设施的布置；指北针或风玫瑰图；主要技术经济指标表、图例和站区建构筑物一览表(表明建构筑物名称，分期建设项目，占地面积)；说明栏内注写：尺寸单位、比例、地形图的测绘单位、日期，坐标及高程系统名称(如为场地建筑坐标网时，应说明其与测量坐标网的换算关系)，补充图例及其他必要的说明等。
- c) 竖向布置图：场地范围的测量坐标值(或注尺寸)；场地四邻的道路、地面、水面，及其关键性标高；保留的地形、地物；建筑物、构筑物的名称(或编号)、主要建筑物和构筑物的室内外地面设计标高；主要道路的起点，变坡点、转折点和终点的设计标高，以及场地的控制性标高；用箭头或等高线表示地面坡向，并表示出护坡、挡土墙、排水沟等；指北针；注明：尺寸单位、比例、补充图例；本图可视工程的具体情况与总平面图合并。
- d) 进站道路平面布置图和纵断面图：平面图包括路面标高、转弯半径、道路起始点及转弯交点坐标及标高、各分段里程数及自然地面标高和路面标高等。纵断面图包括平曲线、竖曲线、各分段里程数及自然地面标高和路面标高、跨道路涵洞、涵管位置及标高、土方工程量等。
- e) 土方平衡图：10m×10m方格网及其定位，各方格点的原地面标高、设计标高、填挖高度，挖、填方区的分界线，各方格土方量、总土方量及工程量表(土方平衡表)。
- f) 建筑平面图：标明各建筑物承重结构的轴线，轴线编号，定位尺寸和总尺寸；各房间的平面布置(标出房间名称)。配电装置应表示出线位置。绘出主要结构和建筑构配件，如非承重墙、壁柱、门窗、楼梯、中庭(及其上空)、夹层，平台、阳台、雨篷、台阶、坡道、散水明沟等的位置；表示水池、卫生器具等的位置；标明室内、外地面设计标高及地上、地下各层楼功能房间及区域楼地面标高；标明指北针(画在一层平面)；标明剖切线及编号；列出各层建筑面积(一层平面图上一并标出单体建筑总面积)；标明图纸名称，比例。
- g) 建筑立面图：标明两端的轴线和编号；标明立面外轮廓及主要结构和建筑部件的可见部分，如门窗、雨篷、檐口(女儿墙)、屋顶，平台、栏杆、坡道、台阶和主要装饰线脚等；标明平、剖面未能表示的屋顶及屋顶高耸物、檐口(女儿墙)、室外地面等主要标高或高度；标明图纸名称、

比例。

- h) 建筑剖面图：剖面应剖在层高、层数不同、内外空间比较复杂的部位，剖面图应准确、清楚的表示出剖到或看到的各相关部分内容，并应表示：主要内、外墙、柱的轴线及轴线编号；主要结构和建筑构造部件，如地面、楼板，屋顶、檐口、女儿墙、吊顶、梁、柱、门窗、楼梯、平台、雨篷、阳台、地沟、地坑、台阶、坡道等；各层楼地面和室外标高，以及室外地面至建筑檐口或女儿墙顶的总高度，各楼层之间尺寸及其他必需的尺寸等；图纸名称、比例。
- i) 构架透视图：应标明构架的轴线、轴线编号、定位尺寸、总尺寸和指北针，构架根开尺寸，梁顶(底)标高，柱顶标高，地线柱(避雷针)顶标高，爬梯，对应的出线间隔名称；新结构应表示出设计构造、制作及试验要求。

## 8.6 计算项目及其深度要求

- 8.6.1 总平面布置技术经济指标计算应包括站区围墙内用地面积和围墙以外占地面积，含站外引接道路，路径长度，站外供排水管线长度、挡土墙、护坡、排水沟、截洪沟等工程量。
- 8.6.2 坐标系统计算应包括围墙坐标，站区建构筑物坐标计算。
- 8.6.3 土(石)方工程量计算应包括挖、填方量及外购土方和弃土工程量(应考虑基槽余土量)。
- 8.6.4 应有全站总建筑面积计算(按照国家相关规定计算)。
- 8.6.5 对有代表性的框架、梁柱构件及基础进行估算；构架梁柱断面选型估算；配合新技术、新结构的选型，应有相应的计算论证。

## 9 暖通部分

### 9.1 设计原始资料

设计原始资料包括：

- a) 采暖、通风、空调设计所采用的气象数据，包括室外干球温度、相对湿度、大气压力、主导风向及风速等。
- b) 室内设计参数。根据相关工艺专业的要求及相关规程规范中的规定，列出各建筑物(房间)室内设计参数。

### 9.2 采暖方案及设备选型

说明变电站属采暖区、过渡区，是否设置集中采暖系统。具体如下所述：

- a) 计算采暖热负荷。
- b) 说明采暖加热设计及主要设备的性能参数、供暖热媒参数、站区内采暖管道的敷设方式。
- c) 说明散热器的设置及布置方式、采暖管道及保温材料的选择。
- d) 当采用新型采暖方式时，应论述其必要性并进行经济技术分析，必要时应专题论述。

### 9.3 通风方案及设备选型

对于通风方案及设备选型，应做如下说明：

- a) 有事故排风要求或降温通风要求的电气设备间，应说明其通风方式、通风风量确定原则、设备选型及参数、室内气流组织形式、通风和降温设备的运行方式。
- b) 对于容易产生易燃易爆或有害气体的房间(如蓄电池室、采用 SF6 断路器的 GIS 室)应说明通风量计算原则、通风方式、设备选型、防腐、防爆措施等。
- c) 应说明各通风系统的防火措施。

#### 9.4 空调方案及设备选型

对于空调方案及设备选型，应做如下说明：

- a) 计算空调冷、热负荷。
- b) 对室内温、湿度有要求的房间，应分别说明空调设备的选型、参数和运行方式。

#### 9.5 采暖、通风及空调系统的控制

说明采暖、通风及空调系统的自动控制系统。

#### 9.6 采暖、通风及空调系统的节能措施

说明采暖、通风及空调系统的节能方案和节能设备。

#### 9.7 采暖、通风及空调系统的智能化

对于采暖、通风及空调系统的智能化方案，做如下说明：

- a) 采暖、通风及空调设备宜具备自动控制功能或与智能辅助控制系统实现协同联动。
- b) 采暖、通风及空调设备系统需设置网络接口，实现网络外传功能，同时具备自动控制功能。
- c) 通风系统的自动控制功能除实现温度感应、换气次数外，应与消防系统连锁。

#### 9.8 计算项目及其深度要求

采暖热负荷、空调冷热负荷、通风系统的风量平衡等应做初步计算。

### 10 水工及消防部分

#### 10.1 站区供、排水条件

对于站区供、排水条件的说明，应包括：

- a) 水源：由自来水管网供水时，应说明供水干管的方位、接管管径、能提供的水量与水压。当建自备水源时，应说明水源的水质、水文及供水能力，取水方式及净化处理工艺和设备选型等。
- b) 现有排水条件：当排入城市管道或其他外部明沟时应说明管道、明沟的大小、坡向，排入点的标高、位置或检查井编号。当排入水体(江、河、湖、海等)时，还应说明对排放的要求。并应取得排放地点的排水协议。

#### 10.2 给水系统

对于给水系统方案的说明，应包括：

- a) 用水量：说明或用表格列出生活用水定额及用水量，其他项目用水定额及用水量(含循环冷却水系统补水量，锅炉房、道路和不可预计水量等)；消防用水标准及用水量；总用水量(最高日用水量、最大时用水量)。
- b) 给水系统：说明生活、消防系统的划分及组合情况，分质分压分区供水的情况。当水量、水压不足时采取的措施，并说明调节设施的容量、材质、位置及加压设备选型。对扩建工程应简述现状。
- c) 管材、接口及敷设方式。

#### 10.3 排水系统

对于排水系统方案的说明，应包括：

- a) 说明设计采用的排水方式、排水出路及排水口处理方案。如需要提升，则说明提升位置、规模，排水设备选型、设计数据及控制方式，构筑物形式，占地面积，紧急排放的措施等。
- b) 说明生活排水系统的排水量。当污水需要处理时，应分别说明排放量、水质、处理方式，工艺流程、设备选型、构筑物概况以及排放标准等。
- c) 说明主变压器事故排油系统。
- d) 说明雨水排水采用的暴雨强度公式(或采用的暴雨强度)、重现期、雨水排水量等。
- b) 管材、接口及敷设方式。

#### 10.4 防洪排涝

对于防洪排涝方案的说明，应包括：

- a) 变电站站区山洪设计流量或站址附近水域的洪水水位或内涝水位。
- b) 站区防洪(或防内涝)措施。

#### 10.5 消防措施

##### 10.5.1 站区总平面布置

各建(构)筑物之间的防火间距；消防车道路布置情况及设计标准。

##### 10.5.2 站区建(构)筑物

站区建(构)筑物耐火等级及火灾危险性分类，主要生产建筑防火、防爆等安全措施，防火分区的说明以及各建(构)筑物灭火器设置情况。

##### 10.5.3 电气设施

说明主变压器及其他油浸设备消防方式和电缆防火措施等，必要时应专题论述。

##### 10.5.4 火灾自动报警系统

根据建(构)筑和电气设施性质确定保护等级及系统组成；火灾探测器、报警控制器，手动报警按钮，控制柜等设备的选择；火灾报警与消防联动控制要求。

#### 10.6 消防给水系统

10.6.1 当设计需要设消防给水系统时，应说明设计依据、消防给水系统与生活给水系统合并或分开设置。

10.6.2 消防用水量与水压。

10.6.3 消防水源、贮水池及消防水泵的选择。

10.6.4 消防系统管道的平面位置，标注出干管的管径。图中应示出生活消防水泵房、生活消防贮水池及全站生活消防管网平面及高程系统。

10.6.5 说明消防设备的自控、连锁、联动或信号上传等。

#### 10.7 水工及消防部分图纸

##### 10.7.1 水工及消防部分图纸目次

水工及消防部分图纸可参考表 10 所示编制，各工程视具体情况确定。

表 10 水工及消防部分图纸目次表

| 序号 | 图 纸 名 称      | 比 例 | 备 注             |
|----|--------------|-----|-----------------|
| 1  | 给排水及消防管线总平面图 |     | 根据需要            |
| 2  | 供水系统图        |     | 根据需要            |
| 3  | 排洪设施方案图      |     | 根据需要，可与总平面布置图合并 |

### 10.7.2 图纸深度要求

水工部分的图纸深度要求如下：

- a) 给排水及消防管线总平面图：给水、排水及消防管道平面位置，标注出干管的管径、流水方向、阀门井、消火栓井、水表井、检查井、化粪池等和其它给排水构筑物位置。场地内给水、排水管道与城市管道系统连接点的控制标高和位置。
- b) 供水系统图：应包括从取水(包括地下水取水设施)经水处理设施送至用水点供水系统。生活消防水泵房、生活、消防贮水池及全站生活消防管网系统。
- c) 排洪设施方案图：应包括排洪设施断面及排洪路径方案。

### 10.8 计算项目及其深度要求

水工计算项目包括用水量和排水量计算，供排水系统计算、设备选型和构筑物尺寸计算、排洪计算(必要时)。计算深度要求如下：

- a) 用水量和排水量计算：包括生活、消防、生产用水量和排水量计算。
- b) 供、排水系统计算：包括供水管道管径估算；雨水量计算；生活污水量及生产废水量计算；排水管道管径、坡度估算。冷却设备热力计算。
- c) 设备选型和构筑物尺寸计算：包括取水设备及建(构)筑物计算；生活水泵、自动气压供水装置(或水塔)、消防水泵选型计算；生活消防贮水池计算。冷却设备选型。
- d) 排洪计算：根据水文提供洪水量进行排水断面、坡降选择计算；参照地形图进行排洪沟起、终点标高估算；排洪沟出口型式选择计算。

## 11 环境保护、水土保持和节能减排

### 11.1 环境保护

- 11.1.1 说明站址区域的自然环境概况。
- 11.1.2 说明环境影响情况。
- 11.1.3 生产废水、生活污水处理措施和达到排放的标准。
- 11.1.4 说明噪声源及噪声控制要求,进行噪声计算,提出相关控制措施。
- 11.1.5 根据电磁环境标准,提出相关控制措施。

### 11.2 水土保持

说明水土保持方案，论述站址区域水土流失状况，说明水土保持措施。

### 11.3 节能减排综述

结合本工程拟采用的各项节能减排措施，综合分析预期效果。

## 12 劳动安全卫生

12.1 说明依据的现行规范、规程、规定。应当按照法律法规和工程建设强制性标准进行勘察设计，设计文件真实、准确、完整，满足工程安全的需要。

12.2 根据生产中可能发生的职业危害，特别是高风险施工环节以及应用新结构、新材料、新工艺或特殊结构的工程，应在设计文件中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议：

- a) 防火、防爆。
- b) 防毒、防化学伤害。
- c) 防电伤、防机械伤害及防坠落伤害。
- d) 防暑、防寒。
- e) 防噪声。
- f) 防电磁辐射等。

12.3 设计方案与现行相关安全技术规范或标准有矛盾的，应当提请相关单位组织专题技术论证。

12.4 根据可行性研究阶段对涉及工程安全的重大问题的分析评估结论，提出相应的施工方案和安全防护措施。

## 13 施工条件及机械化施工

### 13.1 施工条件

说明施工用水、用电量及供应方式。施工条件特殊时，应专门专题论述。

### 13.2 机械化施工

#### 13.2.1 土建部分

根据设计方案，论述四通一平、建筑物、构筑物机械化施工方案和主要装备。

#### 13.2.2 电气一次部分

根据设计方案，论述主要电气设备及导体的安装方案和主要装备。

## 14 主要设备材料清册

### 14.1 编制内容及要求

14.1.1 应按初步设计推荐方案编制送审。在初步设计审批后，应按审批意见修改，并在修改后的封面上标明“已按批准的初步设计修改”。

14.1.2 应包括各专业提出的所有设备材料及主要技术参数，不得漏项。

14.1.3 由于受初步设计阶段深度限制，个别项目的规格和数量允许“估列”，但应在备注栏内说明。

14.1.4 电缆、光缆、钢管、阀门、管件等，根据工程条件，宜分类开列。

### 14.2 编制说明

14.2.1 应说明编制依据和原则。

14.2.2 说明主要设备材料清册的组成、内容、范围；说明提请上级机关和有关部门注意和明确的问题。

14.2.3 按分工不属于本单位设计范围的设备材料应予以说明，并标明应参见的设计或资料。

14.2.4 应说明非标准产品的技术协议或设备规范书。

14.2.5 其它应说明的问题。

### 14.3 编制分项

主要设备材料清册应按专业分项开列，可参考以下分项：

- a) 电气一次部分。
- b) 二次系统。
- c) 采暖、通风与空调。
- d) 水工部分。
- e) 消防部分。

## 15 专题报告

### 15.1 试验研究项目

#### 15.1.1 概述

概述包括：

- a) 目的和意义。
- b) 工程应用及预期达到的社会经济效益。

#### 15.1.2 研究内容及项目经费

研究内容及项目经费包括：

- 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。

#### 15.1.3 研究成果

研究成果包括：

- a) 成果内容及形式。
- b) 研究成果在本工程的应用及效益。

#### 15.1.4 相关文件

提供的相关文件包括：

- a) 业主单位对项目的意见。
- b) 主管单位对项目的审查意见。

### 15.2 其它专题

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

## 16 概算部分

## 16.1 编制内容

初步设计概算应包括概算编制说明、概算表及附表、附件。

## 16.2 概算编制说明

### 16.2.1 工程概况包括以下内容：

- a) 工程建设性质（新建、扩建或改建）、建设地点。
- b) 建设规模：主要电气设备容量及台数、配电装置布置形式、各电压等级出线回路数、分期建设的情况、主要建筑的面积及其结构形式等。
- c) 建设场地情况：建设场地占地面积、抗震设防烈度、地基处理、施工条件、改扩建工程过渡措施等工程情况。
- d) 概算总投资：静态投资、静态单位投资、动态投资、动态单位投资。

### 16.2.2 编制原则和依据包括以下内容：

- a) 可行性研究批复文件。
- b) 工程量：依据初步设计图纸及说明书、初步设计投资单。
- c) 项目划分、费用构成及计算标准：所依据的项目划分及费用标准名称、版本、年份。建筑安装工程费中各项取费的计算依据。上述标准中没有明确规定的费用的编制依据及费率（如社会保险和住房公积金费）。
- d) 定额：所采用的定额名称、版本、年份。采用补充定额、定额换算及调整时应有说明。
- e) 定额价格水平调整：定额内人工费、安装工程材料费和机械费价差调整系数及计价依据。建筑工程主要材料、机械价差调整的计价依据和地区。
- f) 装置性材料价格：材料预算价格的计价依据。
- g) 设备购置费：设备价格的计价依据，设备运杂费费率的确定。
- h) 建设场地征用及清理费用：建设场地征用、租用及场地拆迁赔偿等各项费用所执行的相关政策文件、规定和计算依据。
- i) 设备运输措施费的计算方法和依据。
- j) 特殊项目：应有技术方案和相关文件的支持，按本规定要求的深度编制概算或预算。
- k) 建设期贷款利息：资金来源、工程建设周期和建设资金计划、资本金比例、贷款名义利率。
- l) 其他：基本预备费率的确定，价差预备费的计算原则及依据等。

### 16.2.3 外委设计工程：应有承担外委设计的具有相应资质的单位按照初步设计深度要求编制的概算文件。

### 16.2.4 其它有关说明：设计未予确定的暂列费用等问题应加以重点说明。

## 16.3 造价水平分析

16.3.1 与可行性研究估算进行对比分析，应着重从方案、工程量、计价依据等方面阐述造成造价差异的原因。

16.3.2 与通用造价（有效版本）进行对比分析，主要从建筑工程费、安装工程费、设备购置费以及其他费用等四个方面阐述造成造价差异的主要原因。

16.3.3 与标准参考价（有效版本）进行对比分析，造价水平高于文件要求的，按文件要求进行专题或专篇分析论证。

## 16.4 概算表及附表、附件

### 16.4.1 概算的表格形式，参照采用 DL/T 5467 附录 A 输变电工程概算表。

16.4.2 概算表包括：总概算表(表一甲)、安装工程专业汇总概算表(表二甲)、建筑工程专业汇总概算表(表二乙)、安装工程概算表(表三甲)、建筑工程概算表(表三乙)、其他费用概算表(表四)、建设场地征用及清理费用概算表(表七)。

16.4.3 概算附表、附件包括：基准期价差表、勘察设计费计算表、可行性研究与概算投资对比分析表、国家电网有限公司输变电工程通用造价与本工程概算对比分析表、外委设计项目的概算表、超限设备的运输措施费用计算表、特殊项目的依据性文件及概算表等。

16.4.4 附表、附件不限于以上内容。为清晰完整地表达初步设计的各项工程量，可以补充工程量统计、计算表格。

## 17 附件

当取得以下文件时，应作为初步设计附件列入：

- a) 项目核准批复文件。
- b) 城乡规划、国土、压覆矿产、地质灾害、文物保护、林业、消防和劳动安全卫生等相关有效文件。
- c) 变电站建设所涉及到的有关单位和部门，如：通信、军事、航空、航道、河道、公路、铁路、管道、市政、水利、供电、供水等相关单位的初步原则协议、会议纪要和摘要等。
- d) 按合同规定与有关单位的设计分工协议。
- e) 外委项目有关协议。
- f) 上级部门有关文件、批文；与本工程有关的其他协议和会议纪要。

# 国家电网有限公司输变电工程初步设计内容深度 规定

## 第 2 部分：110(66)kV 智能变电站

编 制 说 明

## 目 次

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1 编制背景.....       | 33 |
| 2 编制主要原则.....     | 33 |
| 3 与其他标准文件的关系..... | 33 |
| 4 主要工作过程.....     | 33 |
| 5 标准结构和内容.....    | 34 |
| 6 条文说明.....       | 34 |

## 1 编制背景

本部分依据《国家电网有限公司关于下达 2017 年度公司第一批技术标准修订计划的通知》（国家电网科〔2017〕72 号）要求编写。

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，适应智能变电站建设要求，全面推广应用国家电网有限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《国家电网有限公司输变电工程初步设计内容深度规定 第2部分：110(66)kV智能变电站》（Q/GDW 1166.2-2013）进行修订。

## 2 编制主要原则

本次修订主要根据以下原则编制：

- a) 紧紧围绕坚强智能电网建设，适应电网建设新的要求。
- b) 加强设计管理，强化应用全寿命周期管理理念和方法，推广应用通用设计、通用设备、通用造价、标准工艺。
- c) 贯彻执行“两型三新一化”（资源节约型、环境友好型、新技术、新设备（新材料）、新工艺、工业化）的建设理念，积极应用新技术。
- d) 认真总结智能变电站实际建设工程中的经验与反馈意见。

## 3 与其他标准文件的关系

本部分与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本部分不涉及专利、软件著作权等知识产权使用问题。

本部分主要参考文件：

国家电网有限公司标准化成果（35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2016 年版）

国家电网有限公司输变电工程通用设计 110（66）kV 智能变电站模块化建设（2015 年版）

国家电网有限公司输变电工程通用设计 35~110kV 智能变电站模块化建设施工图设计（2016 年版）

国家电网有限公司输变电工程通用设备（2012 年版）

国家电网有限公司输变电工程通用造价（2014 年版）

国家电网有限公司基建技术管理规定

国家电网有限公司输变电工程设计质量管理办法

国家电网有限公司输变电工程通用设计通用设备管理办法

国家电网有限公司基建新技术研究及应用管理办法

输变电工程设计常见病案例清册（变电站工程）

输变电工程设计质量控制重点技术清单（2017 年版）

变电站“两型三新一化”建设技术要求

国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施

基建〔2014〕1131 号 国网基建部关于变电站机械化施工技术导则（试行）的通知

## 4 主要工作过程

2017年4月，按照公司制修订计划，在北京召开修订工作启动会，明确修订工作组织形式、整体框架、工作分工和时间进度。

2017年5月，在北京召开修订工作第一次工作会，明确了修订重点及修订内容。

2017年6月，在北京召开修订工作第二次工作会，深化细化各专业修订内容，形成初稿。

2017年6月，在北京召开初稿评审及集中工作会，根据专家意见进行修改，形成征求意见稿。

2017年7-8月，开展标准文本的征求意见稿的意见征集。

2017年9月，在北京召开修订工作第四次工作会，编制组将征集到的意见进行仔细研究，逐条回复后对标准文本进行修改和完善，形成标准送审稿。

2017年11月，公司工程建设技术标准专业工作组在北京组织召开了标准审查会，审查结论为：审查组经过协商一致，同意修改后报批。

2017年11月，修改形成标准报批稿。

## 5 标准结构和内容

《国家电网有限公司输变电工程初步设计内容深度规定》标准分为9个部分：

- 第1部分：110（66）kV 架空输电线路；
- 第2部分：110（66）kV 智能变电站；
- 第3部分：电力电缆线路；
- 第4部分：电力系统光纤通信；
- 第5部分：征地拆迁及重要跨越补充规定；
- 第6部分：220kV 架空输电线路；
- 第7部分：330kV~750kV 交直流架空输电线路；
- 第8部分：220kV 智能变电站；
- 第9部分：330kV~750kV 智能变电站。

这9个部分标准可分别独立使用。

本部分为《国家电网有限公司输变电工程初步设计内容深度规定》的第2部分。

本部分代替Q/GDW1166.2—2013，与Q/GDW1166.2—2013相比，本次修订做了如下主要调整：

- 增加智能变电站模块化建设相关内容，主要包括对变电站装配范围和装配型式的论述要求。
- 增加机械化施工相关内容，要求论述土建及电气机械化施工方案和主要装备。
- 补充站外电源的可靠性论述、高土壤电阻率地区接地论证、工程安全要求等。
- 补充公司输变电工程设计管理相关要求等内容，根据公司标准化建设最新要求，调整通用设计、通用设备相应内容，提出设计方案与通用设计方案出现差异时的设计要求。
- 完善电气一次、二次、土建以及概算等部分内容。

本部分依据《国家电网有限公司技术标准管理办法》（国家电网企管〔2014〕455号）的要求编写。主要结构及内容如下：

本部分主题章共15章，由总的要求，总的部分，电力系统，电气一次部分，二次部分，土建部分，暖通部分，水工及消防部分，环境保护、水土保持和节能减排，劳动安全卫生，施工条件及机械化施工，主要设备材料清册，专题报告，概算部分，附件组成。

原标准起草单位包括：国网北京经济技术研究院、福建省电力勘测设计院、上海市电力设计院有限公司、江苏省电力设计院、浙江省电力设计院、河南省电力勘测设计院、陕西省电力设计院本部分主要起草人：石改萍、闫培丽、李培栋、陈国华、林传伟、林玉烽、陈晓捷、傅晓凌、周健、叶军、王又佳、马晓元、汪箐、鲁东海、周志超、耿建风、张光弢

## 6 条文说明

本部分第2章中，根据最新智能变电站相关标准的发展变化情况及本部分的编制需要，对规范性引用文件进行增删或替换。

本部分第3.5条中，新增i) 施工条件及机械化施工方案

本部分第3.6条中，针对改扩建工程，增加对“用地情况、站址条件”的论述要求，并明确要求“提出过渡方案”。其中“过渡方案”包括“必要的停电过渡措施”，但不包括具体的施工方案。本条修订目的在于提高设计单位对于过渡方案的重视，保证工程的顺利实施，当具体工程无需过渡方案时也需在设计文件中明确指出。

本部分第4.1.1条中，依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国水土保持法》，环境评价、水土保持批复文件在开工前办理即可，取消相应的依据性文件。同时工程设计的主要依据中增加林业保护要求。

本部分第4.2.6条为新增条文，增加扩建和改建工程用地情况、站址条件等描述的要求。

本部分第4.4、4.5、4.6条中，根据公司标准化建设最新要求将原有条文第4.3.2条文进行细化，提出设计方案与通用设计方案出现差异时的设计要求，根据通用设计、通用设备应用目录（有效版本）调整、修改表格相关内容。

本部分第4.7条中，在原条文4.3.3的基础上增加了“新技术、新设备（新材料）、新工艺”在工程中的应用情况及适应性依据，必要时进行专题论证的要求。

本部分第4.8条为新增条文，增加模块化建设中变电站装配范围和型式的要求。

本部分第4.9条为新增条文，要求简述土建及电气机械化施工方案和主要装备的要求。

本部分第4章中，删除原条文4.3.5提高变电站设计使用寿命的技术措施。

本部分第5.3条中，增加根据工程经验，增加对于高电压、大容量输电线路同杆架设的线路，必要时计算感应电压和感应电流的要求，并在本部分第5.5.1条、本部分6.2.7条中相应调整。

本部分第5.5.1条中，将变压器中、低压侧接地电容电流计算内容调整至电气一次部分第6.9.1条中。

本部分第6.2.5条中，将一次设备智能组件及智能控制柜配置方式调整至二次部分，前置IED配置方案说明由二次部分调整至电气一次部分，并明确设计方案应符合的相关规范。

本部分第6.6.2条中，增加对高土壤电阻率地区宜进行专题论证的要求。

本部分第6.6.3条中为新增条文，增加对改、扩建工程应对原有地网进行校验的要求。

本部分第7.1.3条中，取消原规定中分布式录波相关内容，补充改扩建工程对保护的要求，取消含过电压保护和远方跳闸保护相关内容。

本部分第7.2.3条中，增加明确电能计量的数据采集和传输方式的相关要求。

本部分第7.2条中，新增7.2.6条，提出了电能质量监测系统的设计要求。

本部分第7.3.3条中，取消原规定中关于临时过渡方案的相关内容，将数据通信网设备相关内容移至7.3.5站内通信考虑。

本部分第7.3.4条中，取消原规定中保护通道延时核算内容。

本部分第7.3.5条中，取消原规定中通信部分信息监测范围及监测方案，增加变电站调度电话相关内容，增加提出通信部分电源容量要求。

本部分第7.4.4条中，站控层设备增加了综合应用服务器。

本部分第7.4.5条中，增加提出顺序控制功能的实现方式。

本部分第7.5.2条中，增加需明确保护、测控、计量是否采用一体化装置的要求。

本部分第7.5.3条中，增加了低周低压减载功能实现方式。

本部分第7.7.1条中，取消对时方案中应包含对时接口数量统计及规格要求，增加对主时钟和扩展时钟屏柜的配置要求。

本部分第7.7.2条中，状态监测IED设备要求合并至第6.2.5条。

本部分第7.7.4条中，增加预制光/电缆的使用范围及预制方式。

本部分第7.8节中，增加了二次设备模块化设计深度要求，包括：二次设备模块划分、预制舱式二次组合设备布置方案、预制式智能控制柜材料选择、“即插即用”实现方案等内容。

本部分第7.9.1节中，增加了预制舱式二次组合设备屏位布置图及其深度要求。

本部分第8.1.2条中，增加大门、围墙结构选型及材料选择的要求。

本部分第8.1.5条中，道路及场地处理增加主变压器、大型装配式预制件、预制舱式二次组合设备等整体运输要求的论述。

本部分第8.2.2条中，增加装配式建筑墙体材料选择说明，增加装配式建筑模数化要求，增加建筑物防治风沙的要求。

本部分第8.3.2条中，增加钢结构的防腐防火处理要求。

本部分第8.3.5条中，增加说明应用通用设备土建接口情况。

本部分第8.4条中，增加改、扩建工程要求。

本部分第11章中，依据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国水土保持法》，修改环境评价、水土保持相关内容深度要求。

本部分第11.1条中，增加噪音计算要求，取消专题论述要求。

本部分第13章为新增章节，增加施工条件及机械化施工要求。

本部分第16.2条中，对工程概况、编制原则和依据重复部分进行了归并。增加了定额价格水平调整、装置性材料价格等内容。

本部分第16.3.3条中，增加与标准参考价进行对比分析内容。

本部分第16.4条中，概算表及附表、附件进行了调整。