



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

新一代智能变电站**典型设计**

220kV变电站分册

国家电网公司科技部
国网北京经济技术研究院 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

新一代智能变电站**典型设计**

220kV变电站分册

国家电网公司科技部
国网北京经济技术研究院 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



为建设更加智能、可靠、节能、环保的新一代智能变电站，国家电网公司全面总结示范工程建设经验，提炼应用关键技术，深入研究新型技术，形成了新一代智能变电站典型设计方案，按电压等级分为 220kV 变电站和 110kV 变电站两个分册正式出版。

本书为 220kV 变电站分册，共编制了户外 GIS (220-A1-X1)、户内 GIS (220-A2-X1)、户外 AIS (220-C-X1) 3 个设计方案。每个设计方案包括设计说明、主要设备材料清册和设计图纸。

本书适用于 220kV 新一代智能变电站新建或扩建工程。

图书在版编目 (CIP) 数据

新一代智能变电站典型设计. 220kV 变电站分册/国家电网公司科技部, 国网北京经济技术研究院组编. —北京: 中国电力出版社, 2014. 10

ISBN 978-7-5123-6611-4

I. ①新… II. ①国… ②国… III. ①智能系统-变电所-电气工程-设计
IV. ①TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 235082 号

新一代智能变电站典型设计 220kV 变电站分册

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>)

2015 年 8 月第一版

880 毫米×1230 毫米 横 16 开本 12.75 印张

航远印刷有限公司印刷

2015 年 8 月北京第一次印刷

432 千字 4 插页

各地新华书店经售

定价 245.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
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

《新一代智能变电站典型设计 220kV 变电站分册》工作组

牵头单位 国家电网公司科技部
编制单位 国网北京经济技术研究院
参加单位 河北省电力勘测设计研究院
上海电力设计院有限公司
重庆电力设计院

工作组组长 宋璇坤 沈江

工作组成员 闫培丽 林弘宇 李敬如 刘前卫 徐明 李震宇 胡君慧 肖智宏 王伟 陆宇航
李军 胡劲松 吴聪颖 王玉东 史京楠 王晖 刘丽榕 韩凝晖 张志鹏 刘丽
杨小光 曹伟炜 辛培哲 韩柳 姜百超 张红梅 王哲 杜许峰 谷松林 彭竹弈
刘鹏 徐锐 郑开琦 周永忠 王菲

《新一代智能变电站典型设计 220kV 变电站分册》工作人员

第一篇 总 论

审 核 宋璇坤 徐 明 肖智宏
编 写 闫培丽 胡君慧 吴聪颖 李震宇 史京楠
王 晖 刘丽榕 杨小光 曹伟炜 辛培哲
张志鹏 刘 丽 张红梅

第二篇 220kV 变电站典型设计户外 GIS 方案 (220-A1-X1)

审 核 朱 萍
设 总 张志鹏
校 核 董彬政 郭朝云 赵东成 刘 森 张红珊
宋春红
编 写 尹 星 张志鹏 王 维 夏明昭 张伟钊
荆鹏飞

第三篇 220kV 变电站典型设计户内 GIS 方案 (220-A2-X1)

审 核 蔡光宗
设 总 何 仲 杜许峰
校 核 曹 贞 吕伟强 曹林放
编 写 杜许峰 邹 宇 李 焯 邬振武

第四篇 220kV 变电站典型设计户外 AIS 方案 (220-C-X1)

审 核 陈 宁
设 总 罗 旭
校 核 彭 鹤 周永忠 宋 红
编 写 徐 锐 任 然 王明才 杨 琼 孙 彦
王 华

前 言

新一代智能变电站研究、设计和建设是国家电网公司推动电网智能化水平提升、增强国际电网领域核心竞争力的重大创新实践。全面总结示范工程建设经验，提炼应用关键技术，深入研究新型技术，形成新一代智能变电站典型设计设计方案，对进一步统一设计标准、提高设计质量、缩短设计周期、指导后续工程建设具有重要意义。

新一代智能变电站典型设计以“安全可靠、经济合理、先进适用、标准统一”为基本原则，力求实现可靠性、经济性、先进性、适用性、统一性和灵活性的有机协调。考虑目前新一代智能变电站工程建设的需求，本着方便使用的原则，编制了《新一代智能变电站典型设计 220kV 变电站分册》，涵盖户外 GIS、户内 GIS、户外 AIS 形式的 3 个 220kV 变电站设计方案。典型设计采用模块化设计思路，能够很好的适应实际工程不同的地理、气候、环境、经济和出线走廊等条件，以及变电站的建设规模、配电装置型式。

本书在集成式隔离断路器及集合式电容器的选择、电气主接线优化设计、预制舱的设置、装配式建构筑物的标准化、二次设备的配置及组柜方案、预制光电缆的选择、电子式互感器的参数选择等方面开展了大量工作，形成技术原则，落实到方案设计。为方便使用，还对的典型设计适用条件、方案选用、模块拼接、组合条件等方面进行了说明。

本书凝聚了我国电力系统许多专家和广大工程技术人员的心血和汗水，是总结优化第一批 6 座新一代智能变电站示范工程设计方案的结晶，是国家电网公司推行标准化建设的又一重要成果。希望本书的出版和应用，能很好地支撑后续新一代智能变电站工程设计。

由于水平有限，书中不妥之处，敬请广大读者给予指正。

目 录

前言

第一篇 总 论

第1章 概述.....	1	4.4 边界条件	6
1.1 目的和意义	1	第5章 技术方案.....	6
1.2 编制原则	1	第6章 主要技术条件.....	7
1.3 编制内容	1	6.1 220-A1-X1 方案技术条件	7
第2章 工作过程.....	2	6.2 220-A2-X1 方案技术条件	8
2.1 需求调研	2	6.3 220-C-X1 方案技术条件	9
2.2 工作策划	2	第7章 基本模块和子模块划分	10
2.3 方案编制	2	7.1 220-A1-X1 方案基本模块	10
2.4 审查完善	2	7.2 220-A2-X1 方案基本模块	11
第3章 设计依据.....	3	7.3 220-C-X1 方案基本模块	11
3.1 设计依据性文件	3	7.4 典型设计方案子模块.....	12
3.2 国家、行业主要设计标准、规程规范	3	第8章 技术原则	13
3.3 国家电网公司有关企业标准	4	8.1 总则.....	13
第4章 使用说明.....	5	8.2 电气一次部分.....	13
4.1 适用范围	5	8.3 二次系统部分.....	15
4.2 典型设计方案、模块分类和编号	5	8.4 土建部分.....	21
4.3 使用方法	5		

第二篇 220kV变电站典型设计户外GIS方案 (220-A1-X1)

第9章 设计说明	23	9.2 电力系统部分.....	24
9.1 总的部分.....	23	9.3 电气一次部分.....	24

9.4	二次系统部分	29
9.5	土建部分	39
第10章	主要设备材料清册	43
10.1	电气一次部分	43
10.2	二次系统部分	49

10.3	采暖通风部分	52
10.4	水工部分	53
10.5	通信部分	53
第11章	设计图纸	54

第三篇 220kV变电站典型设计户内GIS方案 (220-A2-X1)

第12章	设计说明	80
12.1	总的部分	80
12.2	电力系统部分	81
12.3	电气一次部分	81
12.4	二次系统部分	87
12.5	土建部分	97
第13章	主要设备材料清册	100

13.1	电气一次部分	100
13.2	二次系统部分	107
13.3	采暖通风部分	110
13.4	水工部分	110
13.5	通信部分	110
第14章	设计图纸	111

第四篇 220kV变电站典型设计户外AIS方案 (220-C-X1)

第15章	设计说明	138
15.1	总的部分	138
15.2	电力系统部分	139
15.3	电气一次部分	139
15.4	二次系统部分	145
15.5	土建部分	155
第16章	主要设备材料清册	159

16.1	电气一次部分	159
16.2	二次系统部分	164
16.3	采暖通风部分	167
16.4	水工部分	167
16.5	通信部分	168
第17章	设计图纸	168



总 论

第 1 章 概 述

1.1 目的和意义

2012年初,国家电网公司提出新一代智能变电站研究与建设工作。新一代智能变电站以“运行安全可靠、结构布局合理、装备先进适用、经济节能环保”为总体建设目标,着力探索前沿技术,推动智能变电站创新发展。

2013年底,在新一代智能变电站概念设计的基础上,落实近期设计方案,首批6座新一代智能变电站示范工程顺利投运。2014年,公司有序推进50座新一代智能变电站扩大示范工程建设工作,其中220kV变电站20座,110kV变电站28座,涵盖26个省电力公司。

2005年以来,国家电网公司先后组织编制发布了国家电网公司输变电工程通用设计110(66)~500kV变电站分册(2011年版),110(66)~750kV智能变电站部分(2011年版)等系列通用设计,在公司系统全面应用,取得了丰硕的成果。

借鉴公司已有的通用设计编制经验和体系结构,全面总结示范工程建设经验,结合新一代智能变电站扩大示范工程的技术特点,固化应用关键技术,编制形成《新一代智能变电站典型设计(220kV变电站分册)》,对统一设计标准、提高设计质量、缩短设计周期、实施集约化管理,发挥规模优势,指导新一代智能变电站扩大示范工程建设具有重要意义。

1.2 编制原则

《新一代智能变电站典型设计 220kV 变电站分册》以“安全可靠、经济合理、先进适用、标准统一”为基本原则,力求实现可靠性、经济性、先进性、适用性、统一性和灵活性的有机协调。

(1) 可靠性:充分应用经工程实践验证的成熟技术,结合科研攻关成果进一步优化完善,确保设计方案安全可靠。

(2) 经济性:从设计方案源头考虑工程全寿命周期的总体费用,坚持标准化和差异化相结合,有效控制工程投资,降低电网工程建设和运行成本。

(3) 先进性:在保证安全可靠的前提下,积极应用成熟的新技术、新设备,鼓励设计创新,持续推进设计全过程优化。

(4) 适用性:综合考虑新一代智能变电站的现状和创新发展,合理确定设计方案,在一定时期内满足不同规模、型式以及外部条件的工程建设需求。

(5) 统一性:设计方案实现“建设标准统一、设计原则统一、设计深度统一、设备规范统一”。

(6) 灵活性:典型设计模块划分合理,接口灵活,便于调整,方便使用。

1.3 编制内容

本典型设计按照220kV新一代智能变电站(以下简称220kV变电站)建

设规模,结合不同的主变压器容量,220kV、110kV、35/10kV设备选型,配电装置布置型式,主变压器和220kV、110kV设备及35/10kV开关柜外形尺寸等对设计方案的影响因素,考虑目前新一代智能变电站工程建设的需求,本着方便使用的原则,共编制了涵盖户外GIS、户内GIS、户外AIS形式的3个220kV变电站设计方案。

在3个方案中,按照设备型式分为A、C两大类,其中A类方案2个,分别采用户外GIS和户内GIS设备;C类方案1个,采用AIS设备。方案设置充分考

第2章 工 作 过 程

国家电网公司高度重视新一代智能变电站工程的标准化建设工作,在工程建设伊始,就确立了科研攻关、工程建设和标准化工作同步推进的方针,根据技术成熟度,分阶段积极推动标准化设计工作,及时固化设计成果。

220kV变电站典型设计工作分需求调研、工作策划、方案编制和审查完善四个阶段实施。

2.1 需求调研

2014年2月~4月,对6座已建成投运的新一代智能变电站示范工程进行调研,收集工程实施过程及运行维护中的经验和问题,提炼技术成果,完成示范工程总结工作,并将工程实践应用与新一代智能变电站扩大示范工程规划和建设需求结合,进行整体策划,研究确定了主要编制原则。

2.2 工作策划

2014年3月底,结合前期需求调研,完成典型设计方案的工作策划;完成220kV新一代智能变电站典型设计导则的编制工作。

2014年4月,组织召开了新一代智能变电站模块化设计方案研究启动会,讨论新一代智能变电站典型设计原则及设计方案,明确了典型设计方案内容。形成并正式印发了《新一代智能变电站典型设计工作大纲》和《新一代智能变电站典型设计技术导则》,明确了编制原则、工作对象、设计内容、深度要求以及电气一次、二次、土建等各专业主要设计原则,指导推进各项工作。

考虑适用性和普遍性,涵盖在示范工程中应用、实践验证的各电压等级配电装置。

本典型设计采用模块化设计思路,将每个典型设计方案的220kV配电装置、主变压器、110kV配电装置、35/10kV配电装置、配电装置室、预制舱等划分为基本模块。将1回出线或主变压器进线、1台主变压器、1组无功补偿装置划分为子模块。

实际工程中,3个方案可参考应用于工程设计,也可将基本模块、子模块进行组合,根据工程实际核实、调整形成设计方案,作为变电站本体设计。

2.3 方案编制

2014年4月,编制完成典型设计方案模板。

2014年5月初,编制典型设计方案,并绘制各方案电气主接线图、电气和土建总平面布置图等用于指导开展设计的重要图纸。

2014年5月底,编制完成典型设计方案初稿。

2014年6月初,校核单位完成典型设计方案初稿的校核工作,及典型设计初稿修改及统稿工作。

2.4 审查完善

2014年4月,对220kV典型设计方案模板进行内部评审。根据评审意见进行修改完善。

2014年6月初,对220kV典型设计方案初稿进行第一次内部评审,包括说明书、清册和图纸目录。根据评审意见进行修改完善。

2014年6月底,对220kV典型设计方案初稿进行第二次内部评审,包括说明书、清册和图纸目录。根据评审意见进行修改完善,并形成送审稿。

2014年7月,国家电网公司组织专家对220kV典型设计方案送审稿进行第一次评审。根据评审意见进行修改完善。

2015年2月,国家电网公司组织专家对220kV典型设计方案送审稿进行第二次评审。根据评审意见进行修改完善。

2015年3月,国家电网公司组织专家对220kV典型设计方案送审稿进行第三次评审。根据评审意见进行修改完善,形成出版社稿。

3.1 设计依据性文件

关于印发《2014 年新一代智能变电站扩大示范工程技术要求》的通知（国家电网智能〔2014〕867 号）

国调中心关于强化电力系统时间同步监测管理工作的通知（国家电网调自〔2014〕53 号）

关于印发《国家电网公司输变电工程全寿命周期设计建设指导意见》的通知（国家电网基建〔2008〕1241 号）

关于印发《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》（修订版）的通知（国家电网生〔2012〕352 号）

国家电网公司关于明确输变电工程“两型三新一化”建设技术要求的通知（国家电网基建〔2014〕1131 号）

中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 14 号

关于印发变电站安全技术防范系统配置指导意见的通知（国网电网生〔2009〕61 号）

国家电网公司关于印发推进变电站无人值守工作方案的通知（国家电网运检〔2013〕178 号）

《电力二次系统安全防护总体方案》和《变电站二次系统安全防护方案》（电监安全〔2006〕34 号）

国家电网公司关于发布《电网运行有关技术标准差异协调统一条款》的通知（国家电网科〔2014〕108 号）

国家电网公司关于印发《电网设备技术标准差异条款统一意见》的通知（国家电网科〔2014〕315 号）

国调中心关于印发《变电站二次系统和设备有关技术研讨会纪要》的通知（国家电网调自〔2013〕185 号）

国家电网公司办公厅关于印发《智能变电站 110kV 保护测控装置集成和 110kV 合并单元智能终端装置集成技术要求》的通知（办基建〔2013〕3 号）

关于印发《变电站调控数据交互规范（试行）》的通知（国家电网调自〔2012〕101 号）

国调中心关于印发《继电保护设备在线监视与分析应用提升方案》的通知（国家电网调继〔2014〕80 号）

3.2 国家、行业主要设计标准、规程规范

GB 311.1—2012 绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则

GB 1094 电力变压器

GB 7674—2008 额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

GB 11032—2010 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB 23864—2009 防火封堵材料

GB 50011—2010 建筑抗震设计规范

GB 50016—2014 建筑设计防火规范

GB 50017—2003 钢结构设计规范

GB 50140—2005 建筑灭火器配置设计规范

GB 50151—2010 泡沫灭火系统设计规范

GB 50217—2007 电力工程电缆设计规范

GB 50227—2008 并联电容器装置设计规范

GB 50229—2006 火力发电厂与变电站设计防火规范

GB 50260—2013 电力设施抗震设计规范

GB/T 7106—2008 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法

GB/T 14285—2006 继电保护及安全自动装置技术规程

GB/T 19862—2006 电能质量监测设备通用要求

GB/T 20840—2007 互感器

GB/T 27747—2011 额定电压 72.5kV 及以上交流隔离断路器

GB/T 30155—2013 智能变电站技术导则

GB/T 50064—2014 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范

GB/T 50065—2011 交流电气装置的接地

GB/T 50703—2011 电力系统安全自动装置设计规范

DL/T 282—2012 合并单元技术条件

DL/T 448—2000 电能计量装置技术管理规程

DL/T 478—2013 继电保护和安全自动装置通用技术条件
DL/T 553—2013 电力系统动态记录装置通用技术条件
DL/T 620—1997 交流电气装置的过电压保护和绝缘配合
DL/T 634.5104—2009 远动设备及系统 第5—104部分:传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870—5—101 网络访问
DL/T 795—2001 电力系统数字调度交换机
DL/T 860—2004 变电站通信网络和系统
DL/T 866—2004 电流互感器和电压互感器选择及计算导则
DL/T 1092—2008 电力系统安全稳定控制系统通用技术条件
DL/T 1100 电力系统的时间同步系统
DL/T 5002—2005 地区电网调度自动化设计技术规程
DL/T 5003—2005 电力系统调度自动化设计技术规程
DL/T 5035—2004 火力发电厂采暖通风与空气调节设计技术规程
DL/T 5056—2007 变电站总布置设计技术规程
DL/T 5136—2012 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
DL/T 5137—2001 电测量及电能计量装置设计技术规程
DL/T 5149—2001 220kV~500kV 变电所计算机监控系统设计技术规程
DL/T 5155—2002 220kV~500kV 变电所所用电设计技术规程
DL/T 5218—2012 220kV~750kV 变电站设计技术规程
DL/T 5222—2005 导体和电器选择设计技术规定
DL/T 5352—2006 高压配电装置设计技术规程
DL/T 5390—2007 火力发电厂和变电站照明设计技术规定
DL/T 5452—2012 变电工程初步设计内容深度规定
IEC 61588 网络测量和控制系统的精密时钟同步协议

3.3 国家电网公司有关企业标准

Q/GDW 273—2009 继电保护故障信息处理系统技术规范
Q/GDW 383—2009 智能变电站技术导则
Q/GDW 393—2009 110(66)kV~220kV 智能变电站设计规范
Q/GDW 396—2009 IEC 61850 工程继电保护应用模型
Q/GDW Z410—2010 高压设备智能化技术导则
Q/GDW 424—2010 电子式电流互感器技术规范

Q/GDW 425—2010 电子式电压互感器技术规范
Q/GDW 426—2010 智能变电站合并单元技术规范
Q/GDW 427—2010 智能变电站测控单元技术规范
Q/GDW 428—2010 智能变电站智能终端技术规范
Q/GDW 429—2010 智能变电站网络交换机技术规范
Q/GDW 441—2010 智能变电站继电保护技术规范
Q/GDW 534—2010 变电设备在线监测系统技术导则
Q/GDW 622—2011 电力系统简单服务接口规范
Q/GDW 623—2011 电力系统动态消息编码规范
Q/GDW 624—2011 电力系统图形描述规范
Q/GDW 678—2011 智能变电站一体化监控系统功能规范
Q/GDW 679—2011 智能变电站一体化监控系统建设技术规范
Q/GDW 688—2012 智能变电站辅助控制系统设计技术规范
Q/GDW 734—2012 智能高压组件柜技术条件
Q/GDW 739—2012 变电设备在线监测 I1 接口网络通信规范
Q/GDW 740—2012 变电设备在线监测 I2 接口网络通信规范
Q/GDW 1161—2014 线路保护及辅助装置标准化设计规范
Q/GDW 1166.8—2013 国家电网公司输变电工程初步设计内容深度规定
第8部分:220kV 智能变电站
Q/GDW 11152—2014 智能变电站模块化建设技术导则
Q/GDW 11153—2014 智能变电站顺序控制技术导则
Q/GDW 11154—2014 智能变电站预制电缆技术规范
Q/GDW 11155—2014 智能变电站预制光缆技术规范
Q/GDW 11157—2014 预制舱式二次组合设备技术规范
Q/GDW 2484—2008 输变电工程建设标准强制性条文实施管理规程
国家电网公司输变电工程通用设计 110(66)~500kV 变电站分册(2011年版)
国家电网公司输变电工程通用设计 110(66)~750kV 智能变电站部分(2011年版)
国家电网公司输变电工程通用设备 110(66)~750kV 智能变电站一次设备(2012年版)
国家电网公司输变电工程通用设备 110(66)~750kV 智能变电站二次设备(2012年版)



4.1 适用范围

本典型设计适用于 220kV 新一代智能变电站新建或扩建工程。

4.2 典型设计方案、模块分类和编号

4.2.1 方案和模块分类

典型设计方案：结合目前新一代智能变电站建设需求，典型设计方案按高压侧断路器型式划分为 A、C 两类。A 类采用 GIS 设备，按照布置形式又分为 A1、A2 两类，其中 A1 为户外 GIS，A2 为户内 GIS；C 类采用 AIS 设备。针对不同电压等级变电站的规模和容量，本次典型设计 220kV 变电站包含 A 类方案 2 种，C 类方案 1 种。

基本模块：每个典型设计方案按照影响总平面布置的主要因素划分为 220kV 配电装置、主变压器、110kV 配电装置、35/10kV 配电装置、配电装置室、预制舱等基本模块。各方案基本模块的划分详见表 7-1~表 7-3。

子模块：在各电压等级配电装置中，将 1 回出线或主变压器进线、1 台主变压器、1 组无功补偿装置划分为子模块，以便实际工程中根据规模调整设计方案。子模块的划分详见表 7-4。

4.2.2 编号原则

(1) 典型设计方案编号。典型设计方案编号由 3 个字段组成：变电站电压等级—分类号—方案序列号。

第一字段：“变电站电压等级”为 220。220 代表 220kV 新一代智能变电站典型设计方案。

第二字段：“方案号”为 A1、A2、C。A1 代表户外 GIS 变电站；A2 代表户内 GIS 变电站；C 代表户外 AIS 变电站。

第三字段：“新一代智能变电站方案内部编号”为 X1。

例如：220kV 新一代智能变电站户外 GIS 方案 (220-A1-X1)。

(2) 典型设计基本模块编号。基本模块编号由 4 个字段组成：变电站电压等级—分类号—方案序列号—基本模块代号。

第一字段~第三字段：含义同典型设计方案编号。

第四字段：“基本模块代号”，由 220、110、35/10、ZB、PDS、YZC 等组成。220、110、35/10 分别代表 220、110、35/10kV 配电装置区，ZB 代表主变压器配电装置区，PDS 代表配电装置室，YZC 代表预制舱。

例如：220kV 配电装置模块 (220-A1-X1-220)。

(3) 典型设计子模块编号。典型设计子模块编号由 5 个字段组成：变电站电压等级—分类号—方案序列号—基本模块代号—子模块流水号。

第一字段~第三字段：含义同典型设计方案的编号。

第四字段：含义同基本模块代号。

第五字段：“子模块流水号”，用 001、002……表示。

例如：220kV 配电装置子模块 (220-A1-X1-220-001)。

(4) 典型设计图纸编号。典型设计图纸编号由 5 个字段组成：第一字段为变电站电压等级，第二字段为方案号，第三字段为方案内部编号，第四字段为所属专业代号，第五字段为流水号。

第一字段~第三字段：含义同典型设计方案的编号。

第四字段：“专业代号”由 D1、D2、T 组成。D1 代表电气一次专业；D2 代表电气二次专业；T 代表土建建筑、结构专业。

第五字段：“图纸流水号”用 01、02……表示。

例如：220-A1-X1 方案电气一次电气主接线图 (220-A1-X1-D1-01)。

4.3 使用方法

在典型设计方案中选择适宜的方案，说明书、材料清册和图纸按照 Q/GDW 1166.8—2013 的要求结合工程实际情况进行调整、完善，形成该变电站初步设计文件。

受外部条件影响的内容，如系统通信、保护通道、进站道路、站外给排水、地基处理等，根据工程具体情况进行补充。

典型设计方案在主接线型式、电压等级、设备选择和模块化二次组合设备的设置等方面尽量涵盖全面，原则上直接采用对应方案的推荐方案，也可根据

工程实际情况选取不同方案进行拼接组合。如：220-C-X1 方案由于总平面布置受限，10kV 开关柜采用气体绝缘开关柜，如果实际工程选用常规开关柜，可参照方案 110-C-X1。

4.4 边界条件

4.4.1 设计范围

典型设计范围是变电站围墙以内，设计标高零米以上，未包括受外部条件影响的项目，如系统通信、保护通道、进站道路、竖向布置、站外给排水、地基处理等。

4.4.2 系统条件

(1) 电压等级。主变压器各侧的系统标称电压和最高运行电压分别为：高压侧系统标称电压 220kV，最高运行电压 252kV；中压侧系统标称电压 110kV，最高运行电压 126kV；低压侧系统标称电压 35/10kV，最高运行电压 40.5/12kV。

(2) 各电压等级短路电流水平。220kV 电压等级为 50kA；110kV 电压等级为 40kA；35kV 电压等级为 25kA；10kV 电压等级为 20kA 或 25kA。

4.4.3 站址环境条件

- (1) 海拔： $\leq 1000\text{m}$ 。
 - (2) 环境温度： $-25\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。
 - (3) 最热月平均最高温度： 35°C 。
 - (4) 覆冰厚度：10mm。
 - (5) 设计风速： 30m/s 。
 - (6) 日照强度： $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ 。
 - (7) 抗震设防烈度：7 度，设计基本地震加速度为 $0.10g$ 。
 - (8) 洪涝水位：站址标高高于百年一遇洪水位和历史最高内涝水位，不考虑防洪措施。
 - (9) 标准冻结深度： $\leq 0.5\text{m}$ 。
 - (10) 地基：地基承载力特征值取 f_{ak} 取 150kPa ，无地下水影响。
 - (11) 腐蚀性：地基土及地下水对钢结构、混凝土无腐蚀作用。
- 本典型设计根据以上假定条件进行设计。实际工程中，应根据工程具体规模、环境条件等进行设计。

第 5 章 技 术 方 案

220kV 变电站典型设计方案按照主变压器容量、设备选型和配电装置布置型式划分为 3 个方案。220kV 新一代智能变电站典型设计方案技术特点详见表 5-1。

表 5-1

220kV 新一代智能变电站典型设计方案技术特点一览表

序号	方案编号	主变压器台数及容量	出线规模	接线型式	无功配置	配电装置	布置格局	围墙内占地面积 (hm^2) / 总建筑面积 (m^2)
1	220-A1-X1	2/3×180MVA	220kV: 4/6 110kV: 4/10 35kV: 8/12	220kV: 双母线 110kV: 单母线分段/单母线三分段 35kV: 单母线分段/单母线分段+单母线单元接线	3×10Mvar 电容/ 主变压器	220kV: 户外 GIS 设备 110kV: 户外 GIS 设备 35kV: 户内气体绝缘开关柜	220、110kV 及主变压器场地平行布置 设置 2 个预制舱，配电装置室采用钢框架结构	0.6519/375

续表

序号	方案编号	主变压器台数及容量	出线规模	接线型式	无功配置	配电装置	布置格局	围墙内占地面积 (hm ²) / 总建筑面积 (m ²)
2	220-A2-X1	2/3×240MVA	220kV: 4/6 110kV: 10/15 35kV: 20/30	220kV: 双母线 110kV: 单母线分段/单母线三分段 35kV: 单母线三分段/单母线四分段	2×20Mvar 电容/主变压器	220kV: 户内 GIS 设备 110kV: 户内 GIS 设备 35kV: 户内气体绝缘开关柜	全户内 架空、电缆混合出线 配电装置楼、消防泵房 均采用钢框架结构	0.4800/3124
3	220-C-X1	2/3×180MVA	220kV: 4/6 110kV: 4/12 10kV: 12/24	220kV: 双母线 110kV: 单母线分段/单母线三分段 10kV: 单母线分段/单母线分段+单母线单元接线	4×8Mvar 电容/主变压器	220kV: 户外 AIS 设备 110kV: 户外 AIS 设备 10kV: 户内金属铠装开关柜	220、110kV 及主变压器场地平行布置 设置 2 个预制舱, 公用设备室及 10kV 配电装置室均采用钢框架结构	1.2728/本期 362.9, 远期 404.2

第 6 章 主要技术条件

6.1 220-A1-X1 方案技术条件

220-A1-X1 方案技术条件详见表 6-1。

表 6-1 220-A1-X1 方案技术条件表

序号	项 目	技 术 条 件
1	主变压器	180MVA, 本期 2 台, 远期 3 台
2	建设规模	220kV 本期 4 回, 远期 6 回, 架空出线; 110kV 本期 4 回, 远期 10 回, 架空出线; 35kV 本期 8 回, 远期 12 回, 电缆出线
3	无功补偿装置	每台主变压器低压侧装设 3 组 10Mvar 并联电容器

续表

序号	项 目	技 术 条 件
4	电气一次部分	220kV 本期及远期均采用双母线接线; 110kV 本期采用单母线分段接线, 远期采用单母线三分段接线; 35kV 本期采用单母线分段接线, 远期采用单母线分段接线+单母线单元接线
5		短路电流 220kV 短路电流水平为 50kA; 110kV 短路电流水平为 40kA; 35kV 短路电流水平为 25kA

续表

序号	项 目		技 术 条 件
6	电气一次部分	主要设备选型	主变压器采用有载调压三相三绕组变压器； 220kV、110kV 采用户外 GIS 设备； 35kV 采用户内气体绝缘开关柜； 并联电容器采用户外小型化并联电容器成套装置； 站用变压器采用接地变兼站用变成套装置
7		配电装置	220kV、110kV 及主变压器场地平行布置； 220kV：架空进出线，两回出线共用一跨构架，间隔宽度 12m； 110kV：架空进出线，两回出线共用一跨构架，间隔宽度 7.5m； 35kV：户内开关柜单列布置
8	二次系统部分	运行管理方式	按无人值守设计
9		主要技术原则	变电站自动化系统采用 DL/T 860 通信，远动信息与计算机监控系统共享； 站内配置就地级保护、多功能测控、站域保护控制装置及一体化监控系统； 构建基于监控系统的一体化业务平台，实现顺序控制、智能告警、设备在线监测，时间同步管理等高级应用功能； 采用交直流一体化电源设备，设置 1 套直流系统，配置 2 组 220V、500Ah 蓄电池组；配置 2 组 10kVA 不间断电源；配置 2 组 DC/DC 转换装置； 采用预制光缆、预制电缆
10		二次设备室/预制舱设置	设置 1 个公用二次设备室；设置 1 个 220kV 及主变压器二次设备预制舱和 1 个 110kV 二次设备预制舱，分别采用Ⅲ、I 型舱

续表

序号	项 目		技 术 条 件
11	土建部分	站区规划	进站大门布置在站区东侧，220kV 配电装置布置在站区北侧，向北出线；110kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线；主变压器及配电装置室布置在站区中部
12		占地面积	站区东西方向长 86.0m，南北方向宽 75.8m，围墙内占地面积 0.6519hm ²
13		主要建筑物	配电装置室采用钢框架结构，建筑面积 375m ² ，总建筑面积 375m ²
14		主要构筑物	构架采用钢管人字柱结构，设备支架采用钢管杆
15		采暖通风、水工、消防	按非采暖地区设计，站内各建筑物不进行集中采暖设计，对冬、夏季均有温、湿度要求的房间设置冷暖空调及排风等装置； 生活污水和雨水采用分流制；主变压器采用泡沫喷淋灭火装置

6.2 220-A2-X1 方案技术条件

220-A2-X1 方案技术条件详见表 6-2。

表 6-2 220-A2-X1 方案技术条件表

序号	项 目		技 术 条 件
1	建设规模	主变压器	240MVA，本期 2 台，远期 3 台
2		出线回路数	220kV 本期 4 回，远期 6 回，架空、电缆混合出线； 110kV 本期 10 回，远期 15 回，架空、电缆混合出线； 35kV 本期 20 回，远期 30 回，电缆出线
3		无功补偿装置	每台主变压器低压侧装设 2 组 20Mvar 并联电容器

续表

序号	项 目		技 术 条 件
4	电气一次部分	电气主接线	220kV 本期及远期均采用双母线接线； 110kV 本期采用单母分段接线，远期采用单母线三分段接线； 35kV 本期采用单母线三分段接线，远期采用单母线四分段接线
5		短路电流	220kV 短路电流水平为 50kA； 110kV 短路电流水平为 40kA； 35kV 短路电流水平为 25kA
6		主要设备选型	主变压器采用有载调压三相三绕组变压器； 220kV、110kV 采用户内 GIS 设备； 35kV 采用户内气体绝缘开关柜；并联电容器采用框架式；站用变压器采用干式
7		配电装置	220kV：采用户内 GIS 设备布置； 110kV：采用户内 GIS 设备布置； 35kV：采用户内开关柜三列布置
8		运行管理方式	按无人值守设计
9	二次系统部分	主要技术原则	变电站自动化系统采用 DL/T 860 通信，远动信息与计算机监控系统共享； 站内配置就地级保护、多功能测控、站域保护控制装置及一体化监控系统； 构建基于监控系统的一体化业务平台，实现顺序控制、智能告警、设备在线监测，时间同步管理等高级应用功能； 采用交直流一体化电源设备，设置 1 套直流系统，配置 2 组 220V、500Ah 蓄电池组；配置 2 组 10kVA 不间断电源；配置 2 组 DC/DC 转换装置； 采用预制光缆、预制电缆
10		二次设备室	设置 1 个公用二次设备室
11	土建部分	站区规划	进站大门布置在站区东侧，配电装置楼布置在站区中部；消防泵房、消防水池、事故油池、雨水泵站在生产综合楼南侧
12		占地面积	站区东西方向长 80.0m，南北方向宽 60.0m，围墙内占地面积 0.4800hm ²

续表

序号	项 目		技 术 条 件
13	土建部分	主要建筑物	配电装置楼为地上二层的钢框架结构，消防泵房为地上一层钢框架结构；配电装置楼建筑面积 3028m ² ，消防泵房建筑面积 96m ² ，总建筑面积 3124m ²
14		主要构筑物	消防水池、事故油池、雨水泵站和电缆沟采用钢筋混凝土结构，设备支架采用钢管杆
15		采暖通风、水工、消防	按非采暖地区设计，站内各建筑物不进行集中采暖设计，对冬、夏季均有温、湿度要求的房间设置冷暖空调及排风等装置；生活污水和雨水采用分流制；主变压器采用水喷雾消防灭火系统

6.3 220-C-X1 方案技术条件

220-C-X1 方案技术条件详见表 6-3。

表 6-3 220-C-X1 方案技术条件表

序号	项 目		技 术 条 件
1	建设规模	主变压器	180MVA，本期 2 台，远期 3 台
2		出线回路数	220kV 本期 4 回，远期 6 回，架空出线； 110kV 本期 4 回，远期 12 回，架空出线； 10kV 本期 12 回，远期 24 回，电缆出线
3		无功补偿装置	每台主变压器低压侧装设 4 组 8Mvar 并联电容器
4	电气一次部分	电气主接线	220kV 本期及远期均采用双母线接线； 110kV 本期采用单母线分段接线，远期采用单母线三分段接线； 10kV 本期采用单母线分段、远期采用单母线分段+单母线单元接线
5		短路电流	220kV 短路电流水平为 50kA； 110kV 短路电流水平为 40kA； 10kV 短路电流水平为 25kA 或 20kA