

(2012年版)

河南省电力公司 变电工程 标准化设计

110kV变电站分册

河南省电力公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

长)

河南省电力公司 变电工程

标准化设计

110kV变电站分册

河南省电力公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



按照国家电网公司建设“资源节约型、环境友好型和工业化”变电站的要求，河南省电力公司在积极应用国家电网公司输变电工程通用设计、通用造价和通用设备的基础上，进一步深入开展变电站设计的标准化工作，特组织相关技术人员编制了《河南省电力公司变电工程标准化设计（2012年版）》。

本套书共4个分册，本分册为《110kV变电站分册》。本分册包括总论和110kV变电站标准化设计应用方案两篇，总论包括概述、设计依据；110kV变电站标准化设计应用方案包括标准化设计方案总体说明、设计说明、HN110-A方案、HN110-B方案、HN110-C方案、HN110-D方案、HN110-E方案和HN110-F方案。每个设计模块包括方案说明、主要设备材料清册、概算书和设计图纸。

本书可供电力系统各设计单位以及从事电力建设工程规划、管理、施工、安装、生产运行等专业人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

河南省电力公司变电工程标准化设计：2012年版. 110kV变电站分册/河南省电力公司组编. —北京：中国电力出版社，2012.9

ISBN 978-7-5123-3499-1

I. ①河… II. ①河… III. ①变电所-电力工程-标准设计-河南省
IV. ①TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 219882 号

河南省电力公司变电工程标准化设计 110kV 变电站分册 (2012 年版)

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)

2012 年 12 月第一版

880 毫米×1230 毫米

横 16 开本 15.25 印张

北京丰源印刷厂印刷

2013 年 5 月北京第二次印刷

518 千字

定价 390.00 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

《河南省电力公司变电工程标准化设计》

编 委 会

主 任 葛国平

副 主 任 凌绍雄

委 员 马海林 李文启 史建庄 于旭东 程 岗 孔林理 樊 龙 孟远景 付锐敏 魏胜民
孙金泉 郑瑞晨 余 翔 张居团 胡占庭 陈献伟 王正刚 程亚平 王红印 刘跃新
吴中越 庞 可 冯生虎 徐 伟 李广河

主 审 魏胜民

核 稿 胡玉生

《河南省电力公司变电工程标准化设计 110kV 变电站分册 (2012 年版)》

主 编 胡玉生

执 行 主 编 刘 军 刘湘莅

第 1 篇 河南省电力公司发展策划部 河南省电力公司电力经济技术研究院

编 写 姚淑玲 傅光辉 李 尊 张永斌 张 林 王 松 刘 强 吴 豫 孙才华
吴军波 胡 鑫 刘存凯 景 川 郭正位 张少辉

第 2 篇

第3章、第4章、第7章、第8章 平顶山电力设计院有限公司

审 核 郭毅鹏 漫红伟 李江峰 韩国聚

项 目 经 理 王云峰

校 核 董文峰 周红涛 王亚军 汪 瑞 申红艳

编 写 李小娜 李海燕 石书梅 华俊红 张巧玲 王朝阳 田 刚 韩 军 周 许

刘艳生 李蓓蓓 程伏凤

第5章、第6章 郑州电力设计院

审 核 司富轩

项 目 经 理 吴 镒

校 核 海艳春 王 红 张正华

编 写 庞晓洋 王晨晨 陈佳梅 靳 远 李 伦 王 璐 罗 婵

第9章、第10章 许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司

审 核 池瑞军

项 目 经 理 席小娟 付丽梅

校 核 李德峰 王晓松 冶艳艳 何永吉 余天飞 郭少林 李敏霞

编 写 袁文嘉 卢生杰 王建立 丁 毅 韩文强 张莎莎 罗文娟 杨武昌

前 言

变电站设计的标准化是贯彻国家电网公司“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的要求，推广应用“三通一标”的重点工作之一；是统一工程建设标准、规范设计管理、保证设计质量、合理控制造价的重要手段；也是全面贯彻落实科学发展观，建设“资源节约型、环境友好型”社会，实现国家电网公司“一强三优”发展战略，大力提高集成创新能力的重要体现。

为了进一步推广應用和深化完善輸变电工程通用设计，在《国家电网公司输变电工程通用设计》的基础上，结合“两型一化”、全寿命周期管理理念，依据《河南电网发展技术及装备原则》，针对各电压等级的变电站，将变电站规模、型式、设备选型标准化，把目前各级电压变电站的100多种类型整合到20种，编制了《河南省电力公司变电工程标准化设计(2012年版)》。

工程设计时，除应执行本标准化设计外，还应严格执行强制性国家标准和行业标准，应符合现行的国家、行业有关标准的规定。按照有利于技术进步，有利于电网安全稳定、运行经济和提高整体经济效益开展设计，积极采用先进成熟新技术，推广应用有利于资源节约、环境友好的新技术、新设备、新材料。

本标准化设计共分为四册，分别为500、220、110、35kV变电站分册。标准化设计包含设计说明、主要设备材料清册、设计图纸和完整的概算书。

本标准化设计主要用于指导河南省电力系统新建变电站工程的设计建设，扩建工程可参照执行。

本标准化设计编制单位：河南省电力公司发展策划部、河南省电力公司电力经济技术研究院、河南省电力勘测设计院、郑州电力设计院、新乡华源电力勘察设计有限公司、平顶山电力设计院有限公司、许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司。

河南省电力公司变电工程标准化设计编委会

二〇一二年十二月

目 录

前言

第1篇 总 论

第1章 概述	1	2.1 设计依据性文件	2
1.1 标准化设计的目的及意义	1	2.2 主要设计标准、规程规范	2
1.2 标准化设计的原则	1	2.3 主要电气设备技术规范	3
第2章 设计依据	2		

第2篇 110kV变电站标准化设计应用方案

第3章 标准化设计方案总体说明	4	5.3 概算书	41
3.1 各方案主要技术条件	4	5.4 设计图纸	46
3.2 各方案主要技术经济指标	7	第6章 HN110-B方案	63
3.3 各方案使用情况说明	7	6.1 方案说明	63
第4章 设计说明	8	6.2 主要设备材料清册	64
4.1 电力系统部分	8	6.3 概算书	71
4.2 电气一次部分	10	6.4 设计图纸	76
4.3 电气二次部分	14	第7章 HN110-C方案	93
4.4 土建部分	24	7.1 方案说明	93
4.5 给排水及消防	28	7.2 主要设备材料清册	94
4.6 技经部分	30	7.3 概算书	102
4.7 公用部分图纸	31	7.4 设计图纸	107
第5章 HN110-A方案	34	第8章 HN110-D方案	125
5.1 方案说明	34	8.1 方案说明	125
5.2 主要设备材料清册	35	8.2 主要设备材料清册	126

8.3 概算书	133
8.4 设计图纸	138
第 9 章 HN110 - E 方案	157
9.1 方案说明	157
9.2 主要设备材料清册	158
9.3 概算书	166

9.4 设计图纸	172
第 10 章 HN110 - F 方案	199
10.1 方案说明.....	199
10.2 主要设备材料清册.....	200
10.3 概算书.....	209
10.4 设计图纸.....	215

第 1 篇

国家电网
STATE GRID河南省电力公司
ELECTRIC POWER OF HENAN

总 论

第 1 章 概 述

1.1 标准化设计的目的及意义

国家电网公司按照“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的要求，强化管理创新，发挥规模优势，积极推进公司“大建设”和基建标准化管理体系建设，提高输变电工程设计的水平。开展变电站标准化设计工作是“基建标准化管理体系建设”重点工作之一。

标准化设计有利于统一建设标准、统一设备规范；有利于减少资源消耗和土地占用；有利于规范设计标准，提高设计质量；有利于提高工作效率，加快工程建设进度；有利于降低建设和运营成本。为电网规划、成本控制、资金管理、集中规模招标等工作的开展奠定坚实基础。

结合国家电网公司建设“资源节约型、环境友好型、工业化”变电站的要求，在河南省电力公司计划发展部领导下，设计单位在积极应用国家电网公司通用设计、通用造价的基础上，进一步深入开展变电站设计的标准化工作。

本阶段的变电站标准化设计工作主要是为了指导新建变电站工程的初步设计，扩建工程也可参照。

1.2 标准化设计的原则

变电站标准化设计的原则是：安全可靠、环保节约；技术先进、标准统一；提高效率、合理造价。为此，在标准化设计中，要注意处理和解决标准化设计方案的可靠性、统一性、适应性、经济性和先进性及其相互之间的辩证统一关系。

(1) 可靠性：确保各设计方案的安全可靠，保证电气设备的可靠，确保工程投用后电网的安全稳定运行。

(2) 统一性：建设标准统一，基建和生产标准统一，外部形象体现“两型一化”和国家电网公司企业文化特征。

(3) 适应性：综合考虑不同地区的实际情况，在河南省电力公司系统中具有广泛的适用性，并能在规定时间内，对不同规模、不同形式、不同外部条件均能适用。

(4) 经济性：按照全寿命周期成本综合考虑，在保证可靠性的前提下，进行技术经济综合分析，优先采用性价比高的技术和设备。

(5) 先进性：标准化设计方案、设备选型先进、合理，占地少、注重环保，变电站技术经济指标先进。标准化设计应代表国内外先进水平和电网技术发展趋势，将近年来的先进设计理念和成果融入设计中。



2.1 设计依据性文件

国家电网基建〔2010〕371号《关于印发国家电网公司2010年新建变电站设计补充要求的通知》

国家电网基建〔2007〕1109号《关于全面推广实施“资源节约型、环境友好型、工业化”变电站建设的通知》

国家电网基建〔2011〕58号《关于印发国家电网公司2011年新建变电站设计补充规定的通知》

办基建〔2008〕20号《关于印发协调基建类和生产类标准差异条款（变电部分）的通知》

国家电网生〔2004〕435号《关于印发〈国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则〉的通知》

国家电网生〔2012〕352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》

国家电网科〔2012〕143号《关于印发〈智能变电站一体化监控系统功能规范〉等两项标准的通知》

《国家电网公司输变电工程初步设计内容深度规定—110（66）kV智能变电站》（征求意见稿）

国家电网安监〔2005〕14号《关于转发国家电力监管委员会令（第5号）的通知》

国家电网营销〔2008〕71号《关于全面推广应用电能计量装置通用设计的通知》

国家电网基建〔2011〕539号《关于印发〈智能变电站优化集成设计建设指导意见〉的通知》

建标〔2006〕102号《工程建设标准强制性条文（电力工程部分）》

建标〔2002〕219号《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）》

《“两型一化”变电站设计建设导则》

《关于预防输变电设备事故措施》

2.2 主要设计标准、规程规范

GB 311.1—1997	高压输变电设备的绝缘配合
GB 50011—2010	建筑抗震设计规范（附条文说明）
GB 50016—2006	建筑设计防火规范
GB 50059—1992	35kV~110kV变电站设计规范
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—1996	电力设施抗震设计规范
GB/T 14285—2006	继电保护和安全自动装置技术规程
GB/T 15941—1995	同步数字体系（SDH）光缆线路系统进网要求
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 5044—2004	电力工程直流系统设计技术规程
DL/T 5056—2007	变电站总布置设计技术规程
DL/T 5136—2001	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 5143—2002	变电所给水排水设计规程
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—2005	220kV~500kV变电所设计技术规程
DL/T 5103—2012	35kV~220kV无人值班变电站设计规程
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
NDGJ 96—1992	变电所建筑设计技术规定
YD/T 5095—2000	同步数字系列（SDH）长途光缆传输工程设计规范
YD/T 5089—2000	数字同步网工程设计规范
Q/GDW 161—2007	线路保护及辅助装置标准化设计规范

Q/GDW 166 国家电网公司输变电工程初步设计内容深度规定
Q/GDW 175—2008 变压器、高压并联电抗器和母线保护及辅助装置标准化设计规范
Q/GDW 203—2008 110kV 变电站通用设计规范
Q/GDW 212—2008 电力系统无功补偿装置技术原则
Q/GDW 383—2009 智能变电站技术导则
Q/GDW 393—2009 110 (66)~220kV 智能变电站设计规范
Q/GDW 441—2010 智能变电站继电保护技术规范
Q/GDW Z410—2010 高压设备智能化技术导则

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计 110 (66)~500kV 变电站分册 (2011 年版)

以上设计标准、规程规范若有新的版本,按最新版本执行。

2.3 主要电气设备技术规范

主要电气设备选择应符合《国家电网公司输变电工程通用设备 (2012 年版)》技术规范。本标准化的设备规格、参数供参考,实际工程应根据短路电流水平及回路工作电流进行选择校验。

第 2 篇



国家电网
STATE GRID

河南省电力公司
ELECTRIC POWER OF HENAN

110kV变电站标准化设计应用方案

第 3 章 标准化设计方案总体说明

3.1 各方案主要技术条件

方案), 半户内变电站 1 个 (HN110-B 方案), 户外变电站 4 个 (HN110-C、HN110-D、HN110-E、HN110-F 方案), 其中 HN110-A 方案根据 110kV 接线不同, 由 A1、A2 组成。具体方案见表 3-1。

110kV 变电站标准化设计方案共 6 个方案, 全户内变电站 1 个 (HN110-A

表 3-1

110kV 变电站标准化设计方案

序号	内容	方 案 编 号					
		HN110-A	HN110-B	HN110-C	HN110-D	HN110-E	HN110-F
1	主变压器规模	3×63MVA (3×50MVA)	3×63MVA (3×50MVA)	3×63MVA (3×50MVA)	3×63MVA (3×50MVA)	3×50MVA	3×50MVA
2	110kV 出线	3 回	4 回	4 回	4 回	4 回	4 回
3	35kV 出线	—	—	—	—	6 回	6 回
4	10kV 出线	36 回/30 回	36 回/30 回	36 回/30 回	36 回/30 回	24 回	24 回
5	110kV 主接线	内桥+线变组	单母线分段	单母线分段	单母线分段	单母线分段	单母线分段
6	无功补偿	2×4.8Mvar	2×4.8Mvar	2×4.8Mvar	2×4.8Mvar	(3.6+4.8)Mvar	(3.6+4.8)Mvar
7	配电装置	全户内	半户内	全户外	全户外	全户外	全户外
8	110kV 配电装置	GIS	GIS	GIS	AIS	AIS	GIS
9	对应国家电网公司通用设计编号	110-A2-4	110-A3-3	110-A1-1	110-C-8	110-C-8(Ⅱ)	110-A1-2

110kV 变电站标准化设计各方案的主要技术条件见表 3-2~表 3-7。

表 3-2 110kV 变电站标准化设计 HN110-A 方案技术条件

序号	项目名称	工程技术条件
1	主变压器	本期 1×63 (50) MVA, 远期 3×63 (50) MVA
2	无功补偿配置	10kV 并联电容器, 本期 2×4.8Mvar, 远期 6×4.8Mvar
3	出线情况	110kV 远期 3 回, 本期 2 回, 电缆出线; 10kV 远期 36 回, 本期 12 回, 电缆出线
4	电气主接线	110kV 远期内桥接线+线变单元接线, 本期内桥接线; 10kV 远期单母四分段接线, 本期单母线接线
5	短路水平	110、10kV 短路电流水平分别为 40、20kA
6	主要设备选型	主变压器选用三相两绕组自冷有载调压变压器, 110kV 选用三相共箱式户内 GIS, 10kV 采用金属铠装移开式开关柜, 电容器采用组合式, 采用干式接地变压器及消弧线圈
7	配电装置	110kV 采用户内 GIS, 10kV 采用户内开关柜
8	系统及二次部分	按无人值班站设计, 采用智能化计算机一体化监控系统, 基于 IEC 61850 通信协议, 分为站控层、间隔层、过程层三层结构。GOOSE 与 SV 共网传输, 保护直采直跳。110kV 采用保护测控一体化装置。采用交直流一体化电源。保护设备集中布置
9	建筑面积	全站总建筑面积 1828.6m ²
10	站址基本条件	海拔高度<1000m, 地震动峰值加速度 0.10g, 设计风速 30m/s, 地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$, 地下水无影响, 非采暖区, 场地同一标高

表 3-3 110kV 变电站标准化设计 HN110-B 方案技术条件

序号	项目名称	工程技术条件
1	主变压器	本期 1×63 (50) MVA, 远期 3×63 (50) MVA
2	无功补偿配置	10kV 并联电容器, 本期 2×4.8Mvar, 远期 6×4.8Mvar
3	出线情况	110kV 远期 4 回, 本期 2 回, 电缆出线; 10kV 远期 36 回, 本期 12 回, 电缆出线
4	电气主接线	110kV 远期单母分段接线, 本期单母分段接线; 10kV 远期单母四分段接线, 本期单母线接线
5	短路水平	110、10kV 短路电流水平分别为 40、20kA
6	主要设备选型	主变压器选用三相两绕组自冷有载调压变压器, 110kV 采用三相共箱式 GIS, 10kV 选用金属铠装移开式开关柜, 电容器采用组合式, 采用干式接地变压器及消弧线圈

续表 3-3

序号	项目名称	工程技术条件
7	配电装置	110kV 采用户内 GIS, 10kV 采用户内开关柜
8	系统及二次部分	按无人值班站设计, 采用智能化计算机一体化监控系统, 基于 IEC 61850 通信协议, 分为站控层、间隔层、过程层三层结构。GOOSE 与 SV 共网传输, 保护直采直跳。110kV 采用保护测控一体化装置。采用交直流一体化电源。保护设备集中布置
9	建筑面积	全站总建筑面积 1378m ²
10	站址基本条件	海拔高度<1000m, 地震动峰值加速度 0.10g, 设计风速 30m/s, 地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$, 地下水无影响, 非采暖区, 场地同一标高

表 3-4 110kV 变电站标准化设计 HN110-C 方案技术条件

序号	项目名称	工程技术条件
1	主变压器	本期 1×63 (50) MVA, 远期 3×63 (50) MVA
2	无功补偿配置	10kV 并联电容器, 本期 2×4.8Mvar, 远期 3×2×4.8Mvar; 主变压器为 50MVA 时, 本期 (3.6+4.8) Mvar, 远期 3×(3.6+4.8) Mvar
3	出线情况	110kV 远期 4 回, 本期 2 回, 架空出线; 10kV 远期 36 回, 本期 12 回, 电缆出线
4	电气主接线	110kV 远期单母分段接线, 本期单母分段接线; 10kV 远期单母四分段接线, 本期单母线接线
5	短路水平	110、10kV 短路电流水平分别为 40、20kA
6	主要设备选型	主变压器选用三相两绕组自冷式有载调压变压器, 110kV 选用户外 GIS, 10kV 选用金属铠装移开式开关柜, 电容器选用框架式成套装置; 采用箱式接地变压器及消弧线圈成套装置; 全站均采用常规互感器并配置合并单元
7	配电装置	110kV 采用户外 GIS, 10kV 采用户内开关柜
8	系统及二次部分	采用计算机监控系统, 基于 IEC 61850 通信协议, 无人值班远方监控, 10kV 保护就地布置, 其他保护集中布置
9	建筑面积	全站总建筑面积 490m ²
10	站址基本条件	海拔高度<1000m, 地震动峰值加速度 0.10g, 设计风速 30m/s, 地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$, 地下水无影响, 非采暖区, 场地同一标高

表 3-5 110kV 变电站标准化设计 HN110-D 方案技术条件

序号	项目名称	工程技术条件
1	主变压器	本期 1×63 (50) MVA, 远期 3×63 (50) MVA
2	无功补偿配置	10kV 并联电容器, 本期 2×4.8Mvar, 远期 3×2×4.8Mvar; 主变压器为 50MVA 时, 本期 (3.6+4.8) Mvar, 远期 3×(3.6+4.8) Mvar
3	出线规模及方式	110kV 远期 4 回, 本期 2 回, 架空出线; 10kV 远期 30 回, 本期 10 回, 电缆出线
4	电气主接线	110kV 远期单母分段接线, 本期单母简易分段接线; 10kV 远期单母四分段接线, 本期单母线接线
5	设备短路水平	110kV 短路电流水平 40kA, 10kV 短路电流水平 20kA
6	主要设备选型	主变压器选用三相两绕组自冷式有载调压变压器, 110kV 选用户外 AIS, 10kV 采用金属铠装移开式开关柜, 电容器采用框架式, 采用干式接地变压器和消弧线圈成套装置; 全站均采用常规互感器并配置合并单元
7	配电装置	110kV 采用 AIS, 户外布置, 10kV 采用户内开关柜
8	系统及二次部分	采用计算机监控系统, 基于 IEC 61850 通信协议, 无人值班远方监控, 10kV 保护就地布置, 其他保护集中布置
9	建筑面积	全站总建筑面积 468m ²
10	站址基本条件	海拔高度<1000m, 地震动峰值加速度 0.10g, 设计风速 30m/s, 地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$, 地下水无影响, 非采暖区, 场地同一标高

表 3-6 110kV 变电站标准化设计 HN110-E 方案技术条件

序号	项目名称	工程技术条件
1	主变压器	本期 1×50MVA, 远期 3×50MVA
2	无功补偿配置	10kV 并联电容器, 本期 (3.6+4.8) Mvar, 远期 3×(3.6+4.8) Mvar
3	出线情况	110kV 远期 4 回, 本期 2 回, 架空出线; 35kV 远期 6 回, 本期 3 回, 架空和电缆混合出线; 10kV 远期 24 回, 本期 8 回, 电缆出线
4	电气主接线	110kV 远期单母分段接线, 本期单母线接线; 35kV 远期单母分段接线, 本期单母线接线; 10kV 远期单母四分段接线, 本期单母线接线
5	短路水平	110kV 短路电流水平 40kA; 35kV 短路电流水平 25kA; 10kV 短路电流水平 20kA

续表 3-6

序号	项目名称	工程技术条件
6	主要设备选型	主变压器选用三相三绕组油浸自冷有载调压变压器, 110kV 选用户外 AIS, 35kV 选用金属铠装移开式开关柜, 10kV 选用金属铠装移开式开关柜, 电容器采用框架式, 采用干式接地变压器和消弧线圈成套装置
7	配电装置	110kV 采用 AIS, 户外布置, 35、10kV 采用户内开关柜
8	系统及二次部分	采用计算机监控系统, 基于 IEC 61850 通信协议, 无人值班远方监控, 10、35kV 保护就地布置, 其他保护集中布置
9	建筑面积	全站总建筑面积 545m ²
10	站址基本条件	海拔高度<1000m, 地震动峰值加速度 0.10g, 设计风速 30m/s, 地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$, 地下水无影响, 非采暖区, 场地同一标高

表 3-7 110kV 变电站标准化设计 HN110-F 方案技术条件

序号	项目名称	工程技术条件
1	主变压器	本期 1×50MVA, 远期 3×50MVA
2	无功补偿配置	10kV 并联电容器, 本期 (3.6+4.8) Mvar, 远期 3×(3.6+4.8) Mvar
3	出线情况	110kV 远期 4 回, 本期 2 回, 架空出线; 35kV 远期 6 回, 本期 3 回, 架空和电缆混合出线; 10kV 远期 24 回, 本期 8 回, 电缆出线
4	电气主接线	110kV 远期单母分段接线, 本期单母分段接线; 35kV 远期单母分段接线, 本期单母线接线; 10kV 远期单母四分段接线, 本期单母线接线
5	短路水平	110kV 短路电流水平 40kA; 35kV 短路电流水平 25kA; 10kV 短路电流水平 20kA
6	主要设备选型	主变压器选用三相三绕组油浸自冷有载调压变压器, 110kV 选用户外 GIS, 35kV 选用金属铠装移开式开关柜, 10kV 选用金属铠装移开式开关柜, 电容器采用框架式, 采用干式接地变压器和消弧线圈成套装置
7	配电装置	110kV 为户外 GIS; 35、10kV 为户内开关柜
8	系统及二次部分	采用计算机监控系统, 基于 IEC 61850 通信协议, 无人值班远方监控, 10、35kV 保护就地布置, 其他保护集中布置
9	建筑面积	全站总建筑面积 573m ²
10	站址基本条件	海拔高度<1000m, 地震动峰值加速度 0.10g, 设计风速 30m/s, 地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$, 地下水无影响, 非采暖区, 场地同一标高

3.2 各方案主要技术经济指标

110kV 变电站标准化设计各方案主要技术经济指标见表 3-8。

方案名称	围墙内占地面积 (hm ²)	总建筑面积 (m ²)	静态总投资 (万元)
HN110-A	0.2600	1828.6	3035
HN110-B	0.2400	1378	3100
HN110-C	0.3742	490	3183
HN110-D	0.4703	468	2673
HN110-E	0.5020	545	2570
HN110-F	0.4002	573	2991

3.3 各方案使用说明

3.3.1 设计对象

河南省内新建 110kV 变电站，改扩建工程可参照执行。

3.3.2 运行管理方式

110kV 变电站标准化设计原则上按无人值班设计。

3.3.3 设计范围

变电站标准化设计范围是变电站围墙以内，设计标高零米以上。

受外部条件影响的项目，如系统通信、保护通道、进站道路、站外给排水、地基处理等不列入设计范围，但概算按假定条件列入单项估算费用。

3.3.4 适用范围

110kV 变电站标准化设计方案共有 A、B、C、D、E、F 六个方案，适用于不同技术条件和环境条件的变电站设计。

HN110-A、HN110-B 为户内 GIS 方案，适用于人口稠密、用地紧张、城市环境要求较高的地区；HN110-C、HN110-F 为户外 GIS 方案，适用于用地较紧张、重污秽地区；HN110-D、HN110-E 为户外 AIS 方案，适用于一般地区。

3.3.5 使用方法

实际工程初步设计阶段，对典型设计适用方案选择应依据以下文件：

- (1) 经批准或上报的计划任务书（设计任务书）；
- (2) 站址选择报告及批准文件；
- (3) 可行性研究报告及其审批文件；
- (4) 上级部门对本工程的指示文件有关的技术条件书和会议纪要；
- (5) 工程立项所需的相关文件。

实际工程使用标准化设计方案时，需要结合工程具体情况，按照初步设计内容深度的要求补充以下内容：电力系统要求，站址地理、地质情况，当地水电交通、公共服务设计情况，出线走廊规划，供水及防洪排水，环境保护要求等内容。

3.3.6 设计文件

标准化设计方案的设计文件包括设计说明、使用说明、设备材料表、概算和设计图纸。具体工程应以工程所在地材料价格或设备招标价格等作为概算编制依据，并在使用时根据工程的具体情况进行调整。

3.3.7 假定站址环境条件

- 海拔高度：<1000m；
- 环境温度：-20~40℃；
- 最热月平均最高温度：35℃；
- 覆冰厚度：10mm；
- 设计风速：30m/s（50 年一遇 10m 高 10min 平均最大风速）；
- 污秽等级：e 级；
- 日照强度：0.1W/cm²；
- 最大冻土层厚度：≤0.5m；
- 地震设防烈度：7 度，地震加速度为 0.10g；
- 洪涝水位：站址标高高于五十年一遇洪水位和历史最高内涝水位，未考虑防洪措施；
- 设计土壤电阻率：不大于 100Ω·m；
- 地基：地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ ，无地下水影响；
- 腐蚀：地基土及地下水对钢材、混凝土无腐蚀作用。



4.1 电力系统部分

4.1.1 电力系统

4.1.1.1 建设规模

(1) 主变压器台数, 本期 1 台, 远期 3 台。单台主变压器容量为 63MVA 或 50MVA。

(2) 110kV 远期出线 3~4 回。

(3) 35kV 远期出线 6 回。

(4) 10kV 远期出线 24~36 回。

(5) 容性无功补偿容量应按主变压器容量的 15%~30% 配置, 或经计算后确定。

4.1.1.2 电力系统一次部分

(1) 主变压器。

1) 主变压器台数, 本期 1 台, 远期 3 台。单台主变压器容量为 63MVA 或 50MVA。

2) 主变压器采用三相有载调压变压器。

实际工程主变压器台数和容量应根据相关的规程、规范、导则和已经批准的电网规划确定; 变压器的调压方式应根据电力系统条件计算确定。

(2) 出现回路数。

1) 110kV 远期出线 3~4 回;

2) 35kV 远期最终出线 6 回;

3) 10kV 最终出线 24~36 回。

实际工程应根据具体情况对各电压等级出线回路数进行调整。

(3) 无功补偿。

1) 容性无功补偿容量按规程要求按主变压器容量的 15%~30% 配置。同一变电站内每台主变压器配置的无功补偿容量宜基本一致。

2) 标准化设计中每台 63MVA 主变压器下按照 $2 \times 4.8\text{Mvar}$ 、每台 50MVA 主变压器下按照 $(3.6+4.8)\text{Mvar}$ 电容器配置。

3) 电容器组电抗率暂按 1% 选取, 特殊情况具体工程论证。

实际工程中, 无功补偿配置规模及分组容量应经计算后确定, 满足相关标准、规范、导则要求。

(4) 短路电流控制水平。

1) 110kV 为 40kA;

2) 35kV 为 25kA;

3) 10kV 为 20kA。

具体工程应进行短路电流计算, 提供变电站远景年 (投运后 5 年以上) 的短路电流计算书, 根据短路电流计算结果, 选择电气设备和选取合适的电气主接线方案。

(5) 母线通流容量。110kV 母线通流容量按 250MVA 考虑。

具体工程应根据潮流计算结果、穿越功率及间隔排列情况等因素综合确定母线通流容量。

4.1.2 系统继电保护及安全自动装置

4.1.2.1 主要设计原则

系统继电保护及安全自动装置配置原则遵循 GB/T 14285—2006、Q/GDW 161—2007、Q/GDW 175—2008、Q/GDW 441—2010 及有关规程标准和反事故措施等相关要求。

(1) 保护采用点对点采样、点对点跳闸; 保护与本间隔智能终端之间通信应采用 GOOSE 点对点通信方式; 保护之间的联闭锁等信息宜采用 GOOSE 网络传输方式。

(2) 继电保护装置除检修压板外其余均采用软压板。

(3) 继电保护装置“直流电源消失”告警信号应由硬接点接出。

(4) 保护不依赖于外部对时系统实现其保护功能。

(5) 全站保护通过后台打印机打印, 并具有当地打印接口和调试接口, 能够读写数据。

4.1.2.2 配置原则

(1) 110kV 线路保护。

1) 每回 110kV 线路电源侧变电站宜配置一套线路保护装置, 负荷侧可不配置。保护包括完整的三段相间和接地距离和四段零序方向保护。110kV 转

供线路、环网线及电厂并网线可配置一套纵联保护。三相一次重合闸随线路保、护装置配置。

2) 采用保护测控一体化装置, 保护直接采样、直接跳闸; 经技术经济比较, 也可采用网络跳闸的方式。

(2) 110kV 母线保护。双母线保护应配置一套母差保护, 单母线分段接线可配置一套母差保护。110kV 母线保护宜直接采用直接跳闸, 当相关设备(交换机)满足保护对可靠性和快速性的要求时, 可采用网络跳闸的方式。

(3) 110kV 母联(分段)、桥保护。

1) 按断路器配置单套专用的、独立的母联(分段)、桥断路器保护装置, 具备瞬时和延时跳闸功能的充电及过电流保护。

2) 采用保护测控一体化装置。

3) 母联(分段)、桥保护装置宜采用直接采样, 直接跳闸方式。

(4) 故障录波及网络分析系统。

1) 对于重要的 110kV 变电站, 其线路、母联(分段)及主变压器可配置一套故障录波装置。

2) 当变电站设置过程层网络时, 全站统一配置 1 套故障录波及网络记录分析一体化装置。

3) 故障录波及网络记录分析一体化装置应记录所有过程层 GOOSE、SV 网络报文、站控层 MMS 报文。

4) 故障录波及网络记录分析一体化装置宜由网络记录单元、暂态录波单元、故障录波及网络分析主机构成。

5) 网络记录单元应连续在线记录存储网络上的原始报文。

6) 暂态录波单元应在有故障启动量时记录存储暂态波形。每台暂态录波单元的录波模拟量宜为 96 路, 开关量宜为 256 路。

7) 故障录波及网络分析主机应由不同的软件模块实现暂态录波分析功能及网络报文分析功能, 并将分析结果以特定报文形式上传至主机兼操作员站。

(5) 系统安全自动装置。

变电站是否配置系统安全自动装置, 应根据接入后的系统稳定计算确定, 装置配置应遵循以下原则:

1) 高压侧备自投装置, 可由站控层的站域控制装置实现, 也可独立配置。

2) 低频低压减负荷装置不宜独立配置, 其功能宜由站控层后台实现。

4.1.2.3 对相关专业的要求

(1) 对互感器及合并单元的要求。

1) 采用常规互感器时, 合并单元下放布置在智能控制柜或开关柜内。

2) 母线电压合并单元应接收至少 2 组电压互感器数据, 并支持向其他合并单元提供母线电压数据, 根据需要提供 TV 并列功能。各间隔合并单元所需母线电压量通过母线电压合并单元转发。

(2) 对智能终端的要求。

1) 智能终端不设置防跳功能, 防跳功能由断路器本体实现。

2) 智能终端采用就地安装方式, 放置在智能控制柜或开关柜内。

3) 智能终端跳合闸出口回路应设置硬压板。

4) 智能终端应接收保护跳合闸命令、测控的手合/手分断路器命令及隔离开关、接地开关等 GOOSE 命令; 输入断路器位置、隔离开关及接地开关位置、断路器本体信号(含压力低闭锁重合闸等); 跳合闸自保持功能; 控制回路断线监视、跳合闸压力监视与闭锁功能等。

(3) 对压板设置的要求。除检修压板可采用硬压板外, 保护装置应采用软压板, 满足远方操作的要求。检修压板投入时, 上送带品质位信息, 保护装置应有明显显示(面板指示灯和界面显示)。参数、配置文件仅在检修压板投入时才可下装, 下装时应闭锁保护。

4.1.3 系统调度自动化

4.1.3.1 远动系统

远动系统与变电站其他自动化系统共享信息, 不重复采集。

4.1.3.2 电能量计量系统

(1) 全站配置一套电能量远方终端。110kV 及以上电压等级线路及主变压器各侧电能表宜独立配置; 35(10kV) 电压等级宜采用保护、测控、计量、录波四合一装置。

(2) 非关口计量点宜选用数字式电能表; 当站内设置过程层网络时电能表计直接由过程层 SV 网采样; 当站内不设置过程层网络时电能表计采用直接采样的方式。

(3) 关口计量点电能表选择及互感器的配置应满足电能计量规程规范要求。电流互感器需配置单独 0.2S 级绕组, 并根据需要配置模拟量 TV 并列装置。

(4) 电能量远方终端以串口方式采集各电能量计量表计信息, 并通过电力调度数据网与电能量主站通信。电能量远方终端应支持 DL/T 860《变电站通