

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50845 - 2013

---

# 小水电电网节能改造工程技术规范

Technical code for energy-saving refurbishment  
for small hydropower grids engineering

2013 - 08 - 08 发布

2014 - 03 - 01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

小水电电网节能改造工程技术规范

Technical code for energy-saving refurbishment  
for small hydropower grids engineering

**GB/T 50845-2013**

主编部门:中华人民共和国水利部

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2 0 1 4 年 3 月 1 日

中国计划出版社

2013 北 京

中华人民共和国国家标准  
小水电电网节能改造工程技术规范  
GB/T 50845-2013

☆

中国计划出版社出版

网址: [www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

---

850mm×1168mm 1/32 1.375 印张 29 千字

2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 1580242·162

定价: 12.00 元

**版权所有 侵权必究**

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 109 号

## 住房和城乡建设部关于发布国家标准 《小水电电网节能改造工程技术规范》的公告

现批准《小水电电网节能改造工程技术规范》为国家标准，编号为 GB/T 50845—2013，自 2014 年 3 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2013 年 8 月 8 日

## 前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2009〕88号)的要求,由水利部农村水电及电气化发展局和水利部农村电气化研究所会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组深入调查研究,认真总结国内外相关标准和大量实践经验,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分9章。主要内容包括:总则,基本规定,节能改造规划设计,35kV~110kV电网节能改造技术要求,10kV电网节能改造技术要求,220V/380V电网节能改造技术要求,无功补偿技术要求,调度自动化、配网自动化及通信的技术要求,用电技术管理等。

本规范由住房和城乡建设部负责管理,由水利部负责日常管理,由水利部农村水电及电气化发展局负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给水利部农村水电及电气化发展局(地址:北京市西城区白广路二条二号,邮政编码:100053,电子信箱:yqsun@mwr.gov.cn),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**水利部农村水电及电气化发展局

水利部农村电气化研究所

**主要起草人:**张关松 刘仲民 孙亚芹 吴卫国 岳梦华

楼宏平 饶大义 祝明娟 蒋杏芬

**主要审查人:**杨影丹 刘 肃 郭 涛 黄有斌 谭旭恒

刘晓波 黄民翔 黄智勇 杨铁荣 程夏蕾

彭庆良

## 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 基本规定 .....	( 2 )
3 节能改造规划设计 .....	( 4 )
4 35kV~110kV 电网节能改造技术要求 .....	( 5 )
5 10kV 电网节能改造技术要求 .....	( 7 )
6 220V/380V 电网节能改造技术要求 .....	( 10 )
7 无功补偿技术要求 .....	( 12 )
8 调度自动化、配网自动化及通信的技术要求 .....	( 13 )
9 用电技术管理 .....	( 14 )
本规范用词说明 .....	( 15 )
引用标准名录 .....	( 16 )
附:条文说明 .....	( 17 )

## Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Basic requirement .....	( 2 )
3	Planning and design of energy-saving refurbishment .....	( 4 )
4	Technical requirements of energy-saving refurbishment for 35kV~110kV distribution network .....	( 5 )
5	Technical requirements of energy-saving refurbishment for 10kV distribution network .....	( 7 )
6	Technical requirements of energy-saving refurbishment for 220V/380V distribution network .....	( 10 )
7	Technical requirements of reactive power compensation .....	( 12 )
8	Technical requirements of dispatching automation, distribution automation and communication .....	( 13 )
9	Technology management of power consumption .....	( 14 )
	Explanation of wording in this code .....	( 15 )
	List of quoted standards .....	( 16 )
	Addition:Explanation of provisions .....	( 17 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为提高小水电电网节能改造技术水平,规范小水电电网节能改造工程规划、设计和技术管理,进一步降低电网损耗,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于以小水电供电为主的电网节能改造工程。

**1.0.3** 小水电电网节能改造应遵循“统一规划、分步实施、先进适用、安全可靠、节能环保”的原则。

**1.0.4** 小水电电网节能改造工程,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 基本规定

**2.0.1** 小水电电网节能改造应满足当地国民经济、社会发展、农村城镇化进程和人民生活的用电需求,并应与城镇、乡村建设相协调。

**2.0.2** 小水电电网节能改造应统筹不同区域经济发展快慢、经济承受能力、负荷特点、供电可靠性要求,并应统一规划,主网架应满足电网中长期规划发展目标,并应与上级电网或大电网规划相衔接,因地制宜优化电网结构、突出重点、分步实施、避免重复建设。

**2.0.3** 小水电电网节能改造应采用成熟、先进的新技术、新设备、新材料、新工艺,严禁使用国家明令淘汰及不合格的产品。

**2.0.4** 小水电电网自动化及通信系统建设应与小水电电网的发展相适应,并应统筹规划、分步建设,通信系统安全性应符合现行国家标准《信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》GB/T 20271 的有关规定。

**2.0.5** 小水电电网的主要运行指标应符合下列规定:

1 供电可靠率应达到 99% 以上,中长期应达到 99.6% 以上。

2 简化电压等级,增加电压调节能力,应实行无功分层、分区和就地平衡;应提高电能质量,并应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 的有关规定,电压合格率应达到 95% 以上。

3 电网安装电压质量监测仪时,66kV、35kV、20kV 非专线供电和 10kV、6kV 供电电压,每 10MW 负荷应至少设 1 个电压监测点。220V/380V 供电电压,每百台配电变压器应至少设 2 个电压监测点,监测点应设在有代表性的 220V/380V 电网首末两端和部分重要用户处。各类监测点每年应随电网网络的变化进行调整。

4 110kV 电网综合线损率应达到 4% 以下, 35kV 应达到 5% 以下, 10kV 应达到 8% 以下, 220V/380V 应达到 11% 以下。

**2.0.6** 35kV~110kV 电网宜逐步实现有备用接线方式, 10kV 电网主干线路宜采用环网接线、开环运行。

**2.0.7** 10kV~220V/380V 电网线路供电半径应根据负荷密度确定, 线路供电半径应符合现行行业标准《农村电力网规划设计导则》DL/T 5118 的有关规定。

### 3 节能改造规划设计

**3.0.1** 小水电电网规划设计应符合现行行业标准《水电新农村电气化规划编制规程》SL 145 和《农村水电供电区电力发展规划导则》SL 22 的有关规定,小水电电网节能改造规划应纳入相应的城镇、乡村规划。

**3.0.2** 节能改造规划应符合电网总体规划,应对电网现状及存在的问题进行分类,并应采取相应的改造措施。

**3.0.3** 节能改造规划应重点研究小水电电网的整体结构,并应在充分研究基础状况和负荷增长的前提下,本着技术经济合理原则,调整和完善网架结构布局、加强设施的标准化工作、解决电网结构中的薄弱环节。

**3.0.4** 节能改造设计应符合下列要求:

1 应有清晰的分层网架,电网层次应清晰;10kV 电网应有明确的分区供电范围,各分区供电网络应具有相互支持能力。

2 应具有充分的供电能力,应满足农村城镇化进程与各类用电负荷增长的需要。

3 应根据电网的规模及容量大小,配套相适应的变配电站用房及电力通道、走廊。

4 供电质量、供电可靠性、电网综合线损应达到目标要求。

5 变电、配电设施应与环境相协调。

6 应具有抗御自然灾害和事故的能力。

7 应具有较好的投资经济效益。

## 4 35kV~110kV 电网节能改造技术要求

**4.0.1** 35kV~110kV 电网应逐步建设主网架为单回线环网结构,应至少有两座 35kV 及以上电压等级变电站供电的电网,宜满足供电安全 N-1 准则。

**4.0.2** 具有 110kV 变电站的小水电电网,宜采用由 110kV 变电站馈出的 10kV 线路供电。

**4.0.3** 尚无 110kV 变电站,且由 35kV 变电站供电的小水电电网,35kV 变电站应有来自两个不同电源的支撑。

**4.0.4** 35kV~110kV 电网的容载比宜控制为 1.5~2.1,负荷增长较快的经济发达地区宜取高值。35kV~110kV 架空线路导线截面选择应满足负荷中长期发展要求,应根据规划区域内饱和负荷值,按经济电流密度一次选定,且 110kV 不宜小于  $185\text{mm}^2$ , 66kV 不宜小于  $150\text{mm}^2$ , 35kV 不宜小于  $120\text{mm}^2$ ;宜采用高导钢芯铝绞线。

**4.0.5** 35kV~110kV 线路宜采用架空线路。35kV 线路在满足设计要求的前提下,宜选用钢筋混凝土电杆,特殊情况可采用铁塔或钢管塔。

**4.0.6** 变电站站址选择应符合城镇、乡村规划及电网规划的要求,并应靠近负荷中心。变电站建筑设计应与环境相协调,并应遵循安全、经济、美观、节约占地的原则。

**4.0.7** 变电站应按无人或少人值班方式设计。已有变电站应逐步改造为无人或少人值班变电站。

**4.0.8** 变电站应采用少维护和自动化程度高的设备。

**4.0.9** 新建变电站宜按不少于 2 台主变压器设计。主变压器宜采用有载调压节能型,并应符合现行国家标准《电力变压器能效限

定值及能效等级》GB 24790 的有关规定。110kV、66kV 断路器宜选用六氟化硫断路器，35kV 断路器宜选用六氟化硫断路器或真空断路器，均不得选用油断路器。

**4.0.10** 变电站应配置综合自动化系统，宜选用分层分布式结构。

## 5 10kV 电网节能改造技术要求

**5.0.1** 10kV 电网应合理布局,接线方式应灵活、简洁。10kV 电网主干线导线截面应按中长期规划饱和负荷值选择,并按经济电流密度选型,同时应按电压损耗校验。城镇电网架空主干线截面不宜小于  $150\text{mm}^2$ ,乡村电网主干线不宜小于  $95\text{mm}^2$ 。

**5.0.2** 10kV 电网公用线路应实行分区分片供电,供电范围不应交叉重叠。

**5.0.3** 城镇 10kV 电网主干线路宜采用多分段适度联络接线方式,导线及设备应满足转移负荷的要求。有条件的乡(镇)村可采用双电源分段联络接线方式。

**5.0.4** 10kV 电网线路主干线应根据线路长度和负荷分布情况进行分段,并应装设分段开关,重要分支线路宜装设分支开关。10kV 线路主干线宜分为 2 段~3 段,并应装设分段开关,分段距离应根据负荷和电网结构确定。10kV 配电线路供电半径不宜超过 8km。

**5.0.5** 雷害多发地区应加强防雷击措施。

**5.0.6** 城镇线路档距不宜超过 50m,乡村线路档距不宜超过 70m。

**5.0.7** 10kV 电网线路宜采用架空线路,城镇、林区、人群密集区域宜采用架空绝缘导线。下列情况可采用电缆线路:

- 1 走廊狭窄、架空线路难以通过的地区。
- 2 易受热带风暴侵袭的沿海主要城镇的重要供电区域。
- 3 电网结构或安全运行的特殊需要。
- 4 需要跨过主要的交通道路时。

**5.0.8** 新装或更换的配电变压器均应采用低损耗变压器。安装

在高层建筑、地下室及有特殊防火要求的配电变压器,应采用干式变压器。变配电设备设置在地下室时,应设置排水设施。

**5.0.9** 配电变压器应按小容量、密布点、短半径的原则配置。配电变压器的安装位置应位于负荷中心。

**5.0.10** 配电变压器容量宜接近期规划负荷选择,并应预留容量。杆架式公用配电变压器的容量不宜大于 $400\text{kV}\cdot\text{A}$ 。单台箱式变压器容量宜小于 $630\text{kV}\cdot\text{A}$ ,单台干式变压器容量宜小于 $1250\text{kV}\cdot\text{A}$ 。配电站可配置双回路电源,宜装设2台~4台变压器,单台容量不宜超过 $800\text{kV}\cdot\text{A}$ 。

**5.0.11** 配电变压器宜采用柱上安装方式,变压器底部距地面高度不应低于 $2.5\text{m}$ 。当配电变压器容量超过 $400\text{kV}\cdot\text{A}$ 或需要安装在城镇主要街道、人口密集区、绿化带、建筑群以及对安全性要求高的地区时,可采用箱式变压器或配电站。箱式变(配)电站壳体应采用坚固防腐材质。

**5.0.12** 以居民生活用电为主且供电分散的地区,可采用单相、三相混合供电方式。单相变压器容量不宜超过 $20\text{kV}\cdot\text{A}$ 。

**5.0.13** 配电变压器的进出线应采用绝缘导线或电力电缆。配电变压器的高低压接线端宜安装绝缘护套。

**5.0.14** 配电变压器的高压侧应采用跌落式熔断器或断路器保护,低压侧应装设免维护的全密封、全绝缘负荷开关或自动开关保护。配电变压器的高、低压侧应装设避雷器。配电变压器低压配电装置应具有防雷、防过电压、过流保护、无功补偿、剩余电流动作保护、测量等功能。

**5.0.15** 配电变压器低压或高压侧应安装电能计量总表,并宜预留安装智能配变终端的位置。壳体宜采用坚固防腐材质。

**5.0.16** 当 $35\text{kV}\sim 110\text{kV}$ 变电站 $10\text{kV}$ 出线数量不足或线路走廊条件受限制时,应建设开关站或开闭所。开关站接线应力求简化,宜采用单母线分段接线方式。开关站再分配容量不宜超过 $10000\text{kV}\cdot\text{A}$ 。开关站应按无人值班要求进行设计,具备遥测、遥

信、遥控等功能,并应配置备用电源自动投切装置。

**5.0.17** 10kV 开关宜采用真空或六氟化硫断路器、重合器、分段器等具有就地、远方操作功能的智能型、免维护、长寿命开关设备,不得选用油断路器。

## 6 220V/380V 电网节能改造技术要求

**6.0.1** 220V/380V 电网应遵循分区供电原则, 并应结构简单、安全可靠。220V/380V 电网可采用单电源辐射接线或单电源环网接线。

**6.0.2** 220V/380V 主干线路导线截面应预测供电区域饱和负荷值, 并按经济电流密度选取。城镇 220V/380V 主干线路导线截面不宜小于  $120\text{mm}^2$ , 乡村不宜小于  $50\text{mm}^2$ 。220V/380V 线路供电半径不宜超过 400m。城镇和人口密集地区、穿越林区的 220V/380V 架空线路应采用绝缘导线。

**6.0.3** 城镇和人口密集地区的 220V/380V 架空线路宜采用 10m 及以上混凝土杆, 其他地区宜采用 8m 及以上混凝土杆。220V/380V 线路可与 10kV 配电线路同杆架设, 并应为同一电源。220V/380V 线路与装有分段开关的 10kV 配电线路同杆架设时, 不应跨越分段开关。

**6.0.4** 220V/380V 线路主干线和各分支线的末端, 零线应重复接地。三相四线制接户线在入户支架处, 零线也应重复接地。

**6.0.5** 220V/380V 分支线宜采用架空绝缘导线或集束导线, 导线截面不应小于  $35\text{mm}^2$ 。

**6.0.6** 220V/380V 接户线应使用绝缘导线, 导线截面应根据用户负荷确定。铝芯绝缘导线截面不应小于  $10\text{mm}^2$ , 铜芯绝缘导线截面不应小于  $4\text{mm}^2$ 。进户线不得与弱电线同孔入户。

**6.0.7** 安装在变压器侧的总电能表准确度等级, 应按现行行业标准《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448 等的有关规定执行。

**6.0.8** 小水电电网供电区内的居民生活用电应实行一户一表计量, 应根据用户的用电负荷合理选择电能表, 宜按不小于  $4\text{kW}/\text{户}$

进行配置,并应符合下列要求:

1 每套住宅单相用电负荷在 10kW 及以下时,应采用单相供电到户的供电方式。

2 每套住宅用电负荷在 10kW 以上时,宜采用三相供电到户的供电方式。

**6.0.9** 区域内不同电价分类的用电负荷,应分别装设计量表计。对执行同一电价的公用设施用电,应相对集中设置公用计量表计。

**6.0.10** 居民用户电能表应安装在计量表箱内,计量箱进线侧应装设总开关。分户电能表出口应装设分户开关,并应装漏电保护装置。室外计量表箱宜选用防腐非金属材料。金属计量表箱应可靠接地。

## 7 无功补偿技术要求

**7.0.1** 小水电电网无功补偿应根据就地平衡的原则确定最佳补偿方案;应采取分散补偿和集中补偿相结合,并应以分散补偿为主;应高压补偿与低压补偿相结合,并应以低压补偿为主;应调压与降损相结合,并应以降损为主。

**7.0.2** 无功补偿装置应根据无功电压综合控制的发展趋势,采用具有功率因数、无功功率和电压综合控制等功能的自动装置。

**7.0.3** 变电站应合理配置无功补偿电容器,无功补偿容量应按变压器基本负荷所需的无功配置,应按主变压器容量的 10%~30% 配置,宜采用集合式或干式电容器。

**7.0.4** 10kV 线路补偿点宜为一处,不宜超过两处,补偿容量应根据局部电网配电变压器空载损耗和无功基荷确定。以电缆为主的 10kV 线路,其所接变电站母线电容电流较大或消弧线圈处于欠补偿状态时,应避免采用线路补偿方式。

**7.0.5** 配电变压器应在 220V/380V 侧安装无功补偿电容器,其容量宜按配电变压器容量的 7%~10% 确定,配电台区功率因数不宜小于 0.9。

**7.0.6** 容量在 100kV·A 及以上的配电变压器宜采用无功综合自动补偿装置。

**7.0.7** 谐波污染较严重的变电站和配电台区,宜选用无功补偿与滤波相结合的无功补偿装置。

## 8 调度自动化、配网自动化及通信的技术要求

**8.0.1** 调度自动化系统、配网自动化系统的建设应按现行行业标准《农村水电电力系统调度自动化规范》SL/T 53 和《配电自动化系统功能规范》DL/T 814 等的有关规定执行；应统一规划数据采集平台，并应保证自动化系统具有较高的安全性、可靠性、实用性、开放性、扩展性和容错性。

**8.0.2** 经济发达地区，电网规模较大时，可应用能量管理系统(EMS)。

**8.0.3** 配网自动化系统应在配电网规划的基础上，统筹规划、分步实施，主站系统宜与调度自动化系统实行一体化设计。在经济发达地区，电网规模较大时可分别建设。

**8.0.4** 配网自动化系统应以配电网监视与控制(SCADA)、馈线自动化(FA)基本功能为主，并应具备扩展配变监测功能、配电设备管理(DEM)、地理信息系统(GIS)接口能力。

**8.0.5** 通信系统的建设应满足电力系统安全经济运行的需要，并应留有余量，同时应满足小水电电网自动化系统数据、语音、图像等综合信息传输的需要。

**8.0.6** 小水电 35kV~110kV 电网通信干线宜以光纤为主，有条件的地区可采用光纤通信环网链接方式。10kV~220V/380V 电网分散通信点可采用载波、无线、公众通信网及卫星等通信方式。重要的无人值班变电站可采用独立的物理介质或不同路由的主备双通道。有条件的地区可试点建设基于光纤、载波和无线通信方式数据传输的用户综合信息采集系统。

## 9 用电技术管理

**9.0.1** 小水电电网应平衡三相负荷,宜使用智能设备平衡负载,并应监控电力系统。

**9.0.2** 小水电电网宜实施“能效电厂”,推广科学用电示范点,宜采用电力蓄能技术、绿色照明技术、高效电动机和变频调速技术、高效节能家电等。

**9.0.3** 小水电电网应装设防窃电的电能表、电量监视器等。

**9.0.4** 小水电电网应改进计费抄表系统。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 《信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》GB/T 20271
- 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 24790
- 《农村水电供电区电力发展规划导则》SL 22
- 《农村水电电力系统调度自动化规范》SL/T 53
- 《水电新农村电气化规划编制规程》SL 145
- 《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448
- 《配电自动化系统功能规范》DL/T 814
- 《农村电力网规划设计导则》DL/T 5118

中华人民共和国国家标准

小水电电网节能改造工程技术规范

**GB/T 50845-2013**

条文说明

## 制 订 说 明

为便于广大规划设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《小水电电网节能改造工程技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

## 目 次

1	总 则 .....	( 23 )
2	基本规定 .....	( 25 )
3	节能改造规划设计 .....	( 26 )
4	35kV~110kV 电网节能改造技术要求 .....	( 27 )
5	10kV 电网节能改造技术要求 .....	( 29 )
6	220V/380V 电网节能改造技术要求 .....	( 30 )
7	无功补偿技术要求 .....	( 31 )
8	调度自动化、配网自动化及通信的技术要求 .....	( 32 )
9	用电技术管理 .....	( 33 )

# 1 总 则

**1.0.1** 小水电电网要完成节能减排系列目标,必须同时兼顾优化小水电电网布局和技术挖潜,积极利用节能环保的可再生能源和高效低耗设备,追求能源转换的高效率和能源消耗的降低。

小水电(small hydropower)是指装机容量 50MW 及以下的水力发电站及其配套电网。

小水电电网(small hydropower grid)是指以小水电为主的农村电网。

小水电电网是农村电网的重要组成部分,它既有农村电力网的基本特点,又有城市电力网的某些特点。小水电网与大电网农村相比尚有其特殊性,具体表现为:

(1)网络电源点多,分散接入,供电距离远,负荷点间距离大,呈散落分布。

(2)潮流变化频繁,负荷季节性变化明显,受自然环境和气候的影响较大。

(3)电网大部分为放射性结构,负荷点之间多数由线路“串接”,线路分支点多,负荷线路往往挂接有小水电站。

(4)除“串接”外,电网分配负荷的形式主要是“丁字形接线(T接)”和“十字形接线(同一点向两个方向上 T 接)”。

(5)县城电网负荷密度大、用电量集中、供电可靠性要求高,具有城网的某些特点。

(6)管理环节薄弱,规范性差。

(7)小水电电网新技术、新设备、新材料、新工艺应用少等。

在本规范的制订过程中,充分考虑了我国小水电电网自身的特点及上述特征,汲取我国小水电电网几十年的建设经验,同时参

考我国大电网城网、农网和国外配电网建设经验,对小水电电网节能改造的原则、目标、技术要求和指标等做出明确规定。

本规范编制的目的如下:

- (1)实施小水电电网节能减排战略。
- (2)增强小水电电网的整体供电能力和运行的经济性、灵活性。
- (3)提高小水电电网的供电可靠性。
- (4)改善小水电电网的网架结构。
- (5)提高小水电电网的电能质量。
- (6)满足各类用电负荷增长的需要。
- (7)大力推广小水电电网新技术、新设备、新材料、新工艺。
- (8)采用节能设备和措施,降低小水电电网综合线损率。
- (9)提高小水电电网安全运行水平。
- (10)促进小水电电网的科技进步与创新。
- (11)增强小水电电网抗御自然灾害和事故的能力。
- (12)使变电、配电设施的建设做到与环境相协调。
- (13)提高用电管理水平。

## 2 基本规定

**2.0.4** 通信系统的安全性除符合《信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》GB/T 20271 的规定外,尚应满足如下国家有关规定要求:《计算机信息系统 安全保护等级划分准则》GB 17859、《信息技术 安全技术 信息技术安全性评估准则》GB/T 18336、《信息安全技术 网络和终端设备隔离不见安全技术要求》GB/T 20279、《信息安全技术 信息系统物理安全技术要求》GB/T 21052。

**2.0.5** 据国家发展改革委相关资料,1998 年以来我国累计解决了约 3500 万无电人口的基本用电问题。我国农村大电网电压合格率由 1998 年的 78% 提高到 2010 年的 95% 以上,供电可靠性由 87% 提高到 99%。因此,要求小水电电网也要达到同等要求。

### 3 节能改造规划设计

**3.0.3** 本规范主要是针对一般地区的农村城镇、乡村小水电电网制定的推荐性标准,考虑到我国东中西部经济社会发展水平差异较大,各地在使用时应因地制宜,西部要避免标准过高造成浪费,东部要防止标准过低导致重复建设。

**3.0.4** 本规范强调了变电站建筑物与环境的协调问题,要符合安全、经济、美观、节约占地的原则。针对近年来,特别是 2008 年南方低温冻雨天气,以及沿海地区台风等对农村电网造成毁灭性灾害的情况,国家有关部委也在组织修订有关标准,对差异化设计问题做出了一些补充和完善。本规范原则强调,应切实提高小水电电网抵御自然灾害的能力,避免大面积停电事故。

## 4 35kV~110kV 电网节能改造技术要求

### 4.0.1 配电网的供电安全采用 N-1 准则,即:

(1)35kV~110kV 变电站中失去任何一回进线或一组降压变压器时,必须保证向下一级配电网供电。

(2)35kV~110kV 电网中一条架空线或一条电缆或变电站中一组降压变电器发生故障停运时,在正常情况下,除故障段外不停电,并不得发生电压过低和设备不允许的过负荷;在计划停运情况下,又发生故障停运时,允许部分停电,但应在规定时间内恢复供电。

(3)220V/380V 电网中当一台变压器或电网发生故障时,允许部分停电,并尽快将完好的区段在规定时间内切换至邻近电网恢复供电。

**4.0.4** 容载比是反映电网供电能力的重要技术经济指标之一。容载比过大,电网建设早期投资增大;容载比过小,电网适应性差,影响供电质量。

变电容载比是电网变电容量( $\text{kV} \cdot \text{A}$ )在满足供电可靠性基础上与对应的负荷( $\text{kW}$ )之比值,是宏观控制变电总容量的指标,也是规划设计时布点安排变电容量的依据。电网变电容载比应按电压分层计算。发电厂的升压变电站向地区配电网供电的容量计入电源变电容量。同级电压网用户专用变电站的变压器容量和负荷应扣除。

变电容载比大小与计算参数有关,也与布点位置、数量、相互转供能力有关,即与电网结构有关。容载比的定义引自《农村电力网规划设计导则》DL/T 5118。

电网变电容载比一般为:220kV 电网为 1.6~1.9;35kV~

110kV 电网为 1.5~2.1。

应加强和改善网络结构,在满足可靠性要求的同时降低容载比,以提高投资的经济效益。随着经济的发展,小水电电网建设的逐步提前,容载比会越来越大。

**4.0.9** 小水电电网中的季节性负荷居多,全年轻载或空载运行时间长,现有配电变压器损耗约占小水电电网损耗的 60%~70%,而整个配电网损耗又基本占到全网损耗的 70%,是整个电网损耗的主要部分。因此,小水电电网改造,推广和应用节能型变压器已成必然。按照国家节能政策的引导,今后几年内 S9 型及以下型号变压器将逐步被替代或淘汰,S11 型比 S9 型变压器的空载损耗降低约 20%,符合现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 24790-2009 能效限定值规定的 S11 型及以上性能水平高的配电变压器,应将在小水电电网中普及应用。

**4.0.10** 目前我国投入电网运行的 35kV~110kV 变电站约 20000 座(不含用户变),220kV 变电站约 1000 座,500kV 变电站约 60 座,而且变电站的数量每年以 3%~5% 的速度增长。变电站综合自动化一直是热点之一,对变电站进行技术改造,以提高自动化水平。

## 5 10kV 电网节能改造技术要求

**5.0.1、5.0.3、5.0.6** 节能改造应充分考虑城镇、乡村等不同类别区域负荷特点、供电可靠性要求和区域发展规划,合理优化网架结构。考虑到县域内城镇和乡村地区经济和社会发展差异较大,对小水电电网的要求也不同,本规范分别提出了不同的建设标准和要求。

**5.0.2** 10kV 配电网按接线方式分,可分为公用线路(网)和专用线路(网)两类。

**5.0.7、5.0.11** 这两条提出了实行差异化设计,提高小水电电网抵御自然灾害的能力。

**5.0.9** 为更好地服务家电下乡,推进社会主义新农村建设,在技术层面基本解决当前存在的小水电电网低电压问题。

**5.0.13** 提高电网线路电缆化、绝缘化率。

**5.0.14** 提高供电可靠性、安全性的技术措施:

(1)装设免维护的全密封、全绝缘负荷开关(带熔丝),简称刀熔开关。

(2)避雷器宜采用硅橡胶氧化锌避雷器。

(3)开关设备应具备“五防功能”,即防止误分、误合断路器,防止带负荷拉、合隔离开关,防止带电挂(合)接地线(地刀),防止带接地线(地刀)合断路器(隔离开关),防止误入带电间隔。

## 6 220V/380V 电网节能改造技术要求

**6.0.2** 考虑到县域内城镇、乡村地区经济和社会发展差异较大,对小水电电网的要求也不同,本规范分别提出了不同的建设标准和要求。

**6.0.8** 随着国家“家电下乡”政策的开展,家用电器快速进入农村家庭,除彩电、冰箱、洗衣机等电器外,电磁炉、微波炉、电饭煲等炊事用大功率电器也已普遍使用。发达地区,农村每户容量达到8kW,彩电、洗衣机、冰箱、空调就基本带得动了。

对于负荷配置,本规范原则要求:居民户应采用“一户一表”的计量方式,电能表应按用户的用电负荷合理配置,容量一般不宜小于4kW。而十年前的老技术原则,每户是2kW的容量设计标准。

## 7 无功补偿技术要求

**7.0.2** 具有功率因数、无功功率和电压综合控制的自动装置是我国当前配电网自动化发展的趋势。

**7.0.7** 谐波治理。

## 8 调度自动化、配网自动化 及通信的技术要求

**8.0.2** 能量管理系统(EMS),EMS高级应用软件(PAS)包括:实时网络建模和网络拓扑、负荷预测(LF)、自动发电控制(AGC)和发电计划、实时经济调度、状态估计(SE)、调度员潮流、安全分析、电压无功优化、短路电流计算、安全约束调度、最优潮流、调度员培训仿真系统(DTS)等。

能量管理系统,英文名称:energy management system(简称:EMS)。

电力高级应用软件,英文名称:power advance software(简称:PAS)。

负荷预测,英文名称:load forecast(简称:LF)。

自动发电控制,英文名称:automatic generation control(简称:AGC)。

状态估计,英文名称:state estimation(简称:SE)。

调度员培训仿真系统,英文名称:dispatcher training simulator(简称:DTS)。

**8.0.4** 监控和数据采集系统,英文名称:supervisory control and data acquisition,(简称:SCADA)。

配电自动化,英文名称:distribution automation,(简称:DA)。

配电管理系统,英文名称:distribution management system,(简称:DMS)。

地理信息系统,英文名称:geographic information system(简称:GIS)。

## 9 用电技术管理

**9.0.1** 节能降损是一项综合性工作,需要从技术和管理两方面抓,技术改造是降损的基础,管理是降损的关键。

**9.0.2** 能效电厂(efficiency power plant,简称:EPP)是一种虚拟电厂,即通过实施一揽子节电计划和能效项目,获得需方节约的电力资源。国际能源界将实施电力需求侧管理,开发、调度需方资源所形成的能力,形象地命名为“能效电厂”,将减少的需求视同“虚拟电厂”提供的电力电量。能效电厂把各种节能措施、节能项目打包,通过实施一揽子节能计划,形成规模化的节电能力,减少电力用户的电力消耗需求,从而达到与扩建电力供应系统相同的目的。

能效电厂虽是虚拟电厂,但在满足电力需求和电网电力平衡工作中,却和供方(发、输、配、售电)能力有着同等的重要性,与建设一个常规电厂相比,能效电厂具有建设周期短、零排放、零污染、供电成本低、响应速度快等显著优势,是实施电力需求侧管理、实现节能减排的一种有效、直观的途径,有利于大规模、低成本的外部资金的进入,是解决电力短缺和能源可持续利用问题的“好帮手”。能效电厂每发(节省)1度电的成本是1角钱左右,只有发电成本的1/4。

S/N:1580242·162



9 158024 216202 >



刮涂层 验防伪 查真伪

统一书号:1580242·162

定 价:12.00 元