

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50960 — 2014

# 小水电电网安全运行技术规范

Technical code of safe operating for small hydropower grid

2014 — 01 — 29 发布

2014 — 10 — 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

# 小水电电网安全运行技术规范

Technical code of safe operating for small hydropower grid

**GB/T 50960-2014**

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:2014年10月1日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国国家标准  
**小水电电网安全运行技术规范**

GB/T 50960-2014



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 1.25 印张 28 千字

2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷



统一书号: 1580242 · 348

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 318 号

## 住房城乡建设部关于发布国家标准 《小水电电网安全运行技术规范》的公告

现批准《小水电电网安全运行技术规范》为国家标准，编号为 GB/T 50960—2014，自 2014 年 10 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

2014 年 1 月 29 日

# 前 言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发〈2010 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2010〕43 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的。

在本规范编制过程中,编制组经过广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 7 章,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、安全运行、检修与维护、应急管理、事故处理等。

本规范由住房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。执行过程中如有意见或建议,请寄送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,电子邮箱:yqsun@mwr.gov.cn)。

本规范主编单位、参编单位、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

**参 编 单 位:**杭州思绿能源科技有限公司

**主要起草人:**董大富 田中兴 孙亚芹 熊 杰 徐锦才

岳梦华 徐国君 王晓罡 金华频 陈烨兴

邓长君 姚岳来 方 华

**主要审查人:**袁 越 汪 毅 陆建宇 张百华 徐 洁

黄民翔 周争鸣 孙从炎 杨铁荣 黄祖坤

李俊杰 周佳立

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 2 )
3	基本规定 .....	( 3 )
3.1	机构人员 .....	( 3 )
3.2	安全制度 .....	( 3 )
3.3	规划建设 .....	( 4 )
3.4	设备安全 .....	( 5 )
4	安全运行 .....	( 6 )
4.1	设备管理 .....	( 6 )
4.2	运行与操作 .....	( 6 )
4.3	电网调度 .....	( 9 )
4.4	通信、继电保护与安全自动装置 .....	( 10 )
5	检修与维护 .....	( 11 )
5.1	检修 .....	( 11 )
5.2	预防性试验和安全检测 .....	( 11 )
5.3	设备维护 .....	( 11 )
6	应急管理 .....	( 12 )
6.1	应急预案 .....	( 12 )
6.2	抢险抢修 .....	( 12 )
6.3	孤网运行 .....	( 13 )
6.4	黑启动 .....	( 13 )
7	事故处理 .....	( 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	Terms .....	( 2 )
3	Basic requirement .....	( 3 )
3.1	Organization and personnel .....	( 3 )
3.2	Safety policies .....	( 3 )
3.3	Planning and construction .....	( 4 )
3.4	Equipment safety .....	( 5 )
4	Safety operation .....	( 6 )
4.1	Equipment management .....	( 6 )
4.2	Running and operation .....	( 6 )
4.3	Grid dispatch .....	( 9 )
4.4	Communication relaying protection and security automatic equipment .....	( 10 )
5	Service and maintenance .....	( 11 )
5.1	Service .....	( 11 )
5.2	Preventive test and safety detection .....	( 11 )
5.3	Equipment maintenance .....	( 11 )
6	Emergency management .....	( 12 )
6.1	Emergency response plan .....	( 12 )
6.2	Rush repair .....	( 12 )
6.3	Stand-alone operation .....	( 13 )
6.4	Black start .....	( 13 )
7	Accident handling .....	( 14 )
	Explanation of wording in this code .....	( 15 )
	List of quoted standards .....	( 16 )
	Addition; Explanation of provisions .....	( 17 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,加强小水电电网的安全运行技术管理,规范小水电电网工作人员的岗位行为,保障人身、电网和设备安全,依据国家有关法律、法规,结合生产的实际,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于以小水电供电为主的地方电网。

**1.0.3** 加强电网建设和改造,鼓励采用新技术、新装备、新工艺、新材料,不断改善技术性能,提高电网安全运行水平。

**1.0.4** 小水电电网安全运行技术管理除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 小水电 small hydropower stations

小水电系指装机容量 50MW 及以下的水电站。

### 2.0.2 小水电电网 small hydropower grid

小水电电网系指以小水电供电为主的地方电网。

### 2.0.3 自启动能力 self-starting ability

在没有外来电源供给的情况下,机组在规定时间内(2h 内)从停机状态启动并具备向系统送电的能力。

### 2.0.4 黑启动 black start

电力系统因故障停运后,不依靠外部网络的帮助,通过系统内具有自启动能力的机组启动,带动无自启动能力的机组,逐渐扩大系统恢复范围,最终实现整个系统的运行。

### 2.0.5 孤网 stand-alone power system

孤立电网的简称,一般泛指脱离大电网的小容量电网。最大单机容量大于系统容量 8% 的电网,统称为小网;孤立运行的小网,称为孤网。

### 2.0.6 状态检修 condition based maintenance

在设备状态分析评价的基础上,安排检修时间和项目,并实施主动的检修方式。

## 3 基 本 规 定

### 3.1 机 构 人 员

**3.1.1** 小水电电网应建立健全安全生产保证体系和安全生产监督管理体系,落实安全生产责任制。

**3.1.2** 小水电电网运行管理单位应设置安全生产管理机构,配置相宜的人员。

**3.1.3** 小水电电网安全生产管理机构和人员应职责明确并承担相应的责任。

### 3.2 安 全 制 度

**3.2.1** 小水电电网应符合现行国家标准《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860 和《电力安全工作规程 电力线路部分》GB 26859 的有关规定,建立健全保证安全的组织措施制度,并应包括下列内容:

- 1 现场勘察制度;
- 2 工作票、操作票制度;
- 3 工作许可制度;
- 4 工作监护制度;
- 5 工作间断制度;
- 6 工作结束和恢复送电制度。

**3.2.2** 小水电电网应符合现行国家标准《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860 和《电力安全工作规程 电力线路部分》GB 26859 的有关规定,建立健全保证安全的技术措施制度,应包括下列内容:

- 1 停电;

- 2 验电；
- 3 装设接地线；
- 4 使用个人保安线；
- 5 悬挂标示牌和装设遮栏(围栏)。

3.2.3 小水电电网应建立健全各级反事故措施、安全技术及劳动保护措施制度。

3.2.4 小水电电网应结合防洪调度,制定小水电电网应急预案和反事故演习方案。

3.2.5 各类作业人员应经过安全生产和岗位技能培训,持证上岗。

### 3.3 规划建设

3.3.1 小水电电网电力负荷规划应符合下列规定：

1 应根据农村水电供电区的实际情况,并宜按电力负荷增长和电力发展要求,综合平衡,满足五年到十年的发展需要,合理制定负荷规划；

2 电力负荷宜包括地方企业、乡镇企业、城镇和农村生活(含小水电代燃料)、电力排灌、农业生产、农副产品加工、畜牧饲养等用电负荷；

3 高耗能工业的负荷宜单列,并应符合国家产业政策和区域经济发展要求；

4 单项负荷计算应以一种方法为主,多种方法校核。

3.3.2 小水电电网电源规划应符合下列规定：

1 应根据电力资源和需求分布,优化电源电网结构布局,合理确定输电范围,实施电网分层分区运行和无功就近平衡；

2 电源建设应与区域电力需求相适应,合理布局,就近供电,分级接入电网；

3 电源规划应以农村水电资源开发为主,实行就地使用、就地电力电量平衡；

4 应加强分布式电站规划建设,提高就地供电能力和应急供电保障能力;

5 农村水电季节性电能较多时,宜根据当地需求设置季节性负荷;

6 电站及出线的电压等级应坚持尽量少的原则,不宜超过两个电压等级。

### **3.3.3 小水电电网发展规划应符合下列规定:**

1 在负荷预测和电源点选定的基础上,确定电网电压等级及接线方式、合理布局变电站,并优化联网方式;

2 坚持“小容量、密布点、短半径”的原则,满足安全可靠经济灵活等要求;

3 网架结构既要满足近期电能输送和电能质量要求,又能与电网中长期发展相结合;

4 小水电电网运行应能适应丰枯期潮流变化;

5 对骨干电源输电线路、骨干网架及变电站、重要用户配电线路以及自然环境恶劣地区等重要电力设施,宜提高设防标准。

## **3.4 设备安全**

3.4.1 小水电电网应使用合格产品和服务,优先选用性能可靠稳定、节能环保的产品和设备。

3.4.2 小水电电网应采用新型设备监测、试验技术,准确把握设备的运行状态。

3.4.3 运行管理单位应对设备进行定期巡视、检查、试验与安全维护。

3.4.4 在多雷区,宜采用综合防雷保护措施。

## 4 安全运行

### 4.1 设备管理

- 4.1.1 小水电电网的设备、设施应符合并网技术要求后方可投入运行。
- 4.1.2 小水电电网的设备、设施应定期进行评级,并应根据设备、设施评级报告制定三类设备、设施整改计划,并按时完成。
- 4.1.3 国家限期淘汰的设备应在规定期限内完成更新改造。
- 4.1.4 小水电电网的设备、设施应有明确的标志。特殊的杆塔及拉线应按有关规定设置安全警示标志。

### 4.2 运行与操作

- 4.2.1 运行值班人员应履行岗位职责,完成当值运行、操作、维护和日常管理工作。
- 4.2.2 运行管理单位应执行现行国家标准《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860 和《电力安全工作规程 电力线路部分》GB 26859 中与安全生产有关的规定。
- 4.2.3 运行管理单位宜采用“五防”措施。
- 4.2.4 运行管理单位应在变电站明显位置悬挂下列图表:
  - 1 主接线模拟图板;
  - 2 安全运行揭示板;
  - 3 设备巡视路线图。
- 4.2.5 变电站应具备下列提示图表:
  - 1 主要设备参数表;
  - 2 有权签发工作票人员、工作负责人和工作许可人名单;
  - 3 接地选择顺位表;
  - 4 继电保护及自动装置定值表;

5 紧急情况电话表。

4.2.6 变电站应设置下列有关运行、巡视、动作、检修、试验、调试等各种记录：

- 1 值班记录；
- 2 设备缺陷记录；
- 3 断路器跳闸记录；
- 4 继电保护及自动装置调试记录；
- 5 设备检修、试验记录；
- 6 变压器分接开关调整记录；
- 7 避雷器动作记录；
- 8 运行分析记录；
- 9 事故、故障、异常记录；
- 10 反事故演习记录；
- 11 安全活动工作记录；
- 12 指令、指示记录；
- 13 上岗人员技术培训记录；
- 14 电气绝缘工具、安全用具检查试验记录；
- 15 蓄电池测试记录；
- 16 万用钥匙使用记录；
- 17 外来人员记录。

4.2.7 变电站应制定下列各种岗位责任制及管理制度：

- 1 变电站站长岗位责任制；
- 2 专责工程师(技术员)岗位责任制；
- 3 变电站安全监察员(安全员)岗位责任制；
- 4 变电站值班长岗位责任制；
- 5 变电站值班员岗位责任制；
- 6 安全保卫岗位责任制；
- 7 无人值班看守人员岗位责任制；
- 8 工作票制度；

- 9 操作票制度；
- 10 交接班制度；
- 11 设备巡回检查制度；
- 12 设备定期试验轮换制度；
- 13 设备、设施缺陷及处理管理制度；
- 14 设备、设施评级管理制度；
- 15 安全管理制度；
- 16 备品备件管理制度；
- 17 工器具管理制度；
- 18 消防管理制度。

**4.2.8** 线路运行单位应建立健全线路管理专责制，并应按下列要求执行：

1 运行维护人员应按有关要求巡线并做好记录，并经专责签字确认，发现缺陷应立即处理和报告。在天气恶劣和特殊情况下，应进行特殊性巡视。

2 应按有关规定对线路运行情况进行分析、判断，提出预防事故措施。

3 对影响线路安全运行的林木和高杆作物，应修剪。

4 应具备接地线管理制度，工作人员不得擅自移动或拆除接地线，装拆接地线应做好记录。

**4.2.9** 线路运行单位应具备下列提示图表：

1 电力系统接线图；

2 送电线路地理位置图。

**4.2.10** 线路运行单位应设置下列有关运行、巡视、动作、检修、试验、测量等各种记录：

1 送电线路设备一览表；

2 运行分析记录；

3 送电线路故障记录；

4 设备缺陷及处理记录；

- 5 送电线路巡视记录；
  - 6 检修记录；
  - 7 交叉跨越及对地距离测量记录；
  - 8 导线、避雷线弧垂测量记录；
  - 9 接地电阻测试记录；
  - 10 绝缘子测试记录；
  - 11 电气绝缘工具和安全用具检查试验记录；
  - 12 工具及备品备件记录；
  - 13 安全活动工作记录。
- 4.2.11 线路运行单位应具备下列各种岗位责任制及管理制度：
- 1 送电专责工程师(技术员)岗位责任制；
  - 2 送电负责人岗位责任制；
  - 3 安全员岗位责任制；
  - 4 运行维护人员岗位责任制；
  - 5 运行分析制度；
  - 6 设备缺陷管理制度；
  - 7 设备评级制度；
  - 8 技术档案和技术资料管理制度；
  - 9 工作票和操作票制度；
  - 10 事故统计调查制度；
  - 11 备品备件管理制度；
  - 12 线路巡视检修制度；
  - 13 安全管理制度；
  - 14 工器具管理制度。

### 4.3 电 网 调 度

4.3.1 小水电并网前应向电网经营企业提出申请,依法签订并网调度协议并应严格执行。新投运的小水电站和变电站在投入运行前,其二次系统应完成与调度机构的联合调试、定值和数据核对等

工作,投入运行后应当根据调度要求向调度机构传输运行相关信息。

**4.3.2** 小水电站和变电站应严格执行电力调度的规定,任何单位和个人不得干预电网调度系统的值班人员发布的调度指令,不得无故不执行或延误执行调度员的调度指令。

**4.3.3** 电网调度应保证小水电站等可再生能源并网。

**4.3.4** 小水电电网调度运行应当充分利用水能资源,服从电源点所在流域的防洪总体安排。

**4.3.5** 电网运行中遇有危及人身及设备安全的情况时,运行值班人员可按照有关规定立即处理,事后立即报告。

**4.3.6** 电网调度应满足下列基本要求:

1 充分发挥本地区电网供电设备能力;

2 实现本地区电网安全运行和可靠供电;

3 供电质量应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 和《电能质量 电力系统频率偏差》GB/T 15945 的有关规定。

**4.3.7** 小水电电网应制定经济合理调度方案,实现各厂(站)间或机组间的最优负荷分配。实施联合运行的梯级水库群,小水电站应当向调度机构提出优化调度方案。

**4.3.8** 小水电电网应与上级电网签订并网调度协议,并应服从上级电网统一调度。

#### **4.4 通信、继电保护与安全自动装置**

**4.4.1** 各骨干电站、变电站、重要用户与调度中心之间应配置灵活可靠的通信设施,并应保证通信畅通。

**4.4.2** 调度通信应防雷击,采用以光缆通信为主,其他通信为辅的通信方式。

**4.4.3** 小水电电网应按现行国家标准《继电保护及安全自动装置技术规程》GB/T 14285 的要求装设相应的继电保护与安全自动装置,配置和整定参数应与上级电网相协调。

## **5 检修与维护**

### **5.1 检 修**

- 5.1.1** 小水电电网的设施、设备应定期检修。
- 5.1.2** 小水电电网应根据设施、设备的检修周期编制检修计划。
- 5.1.3** 设施、设备检修结束经验收合格后方可投入运行。
- 5.1.4** 运行管理单位宜根据设备状态信息,对设备的运行工况和技术状态分析判断,进行状态检修。

### **5.2 预防性试验和安全检测**

- 5.2.1** 设施、设备的预防性试验工作应按现行行业标准《电力设备预防性试验规程》DL/T 596 规定的试验周期和试验项目开展。
- 5.2.2** 运行管理单位应开展电网设备的安全检测和评价工作。
- 5.2.3** 运行管理单位宜将历次试验结果分析、比对,判断设备健康状况。

### **5.3 设 备 维 护**

- 5.3.1** 运行管理单位应定期监督、检查设备维护工作,开展设备维护工作。
- 5.3.2** 运行管理单位应按有关规定、设备维护使用说明书、技术标准、工作标准等制定设备维护计划。

## **6 应急管理**

### **6.1 应急预案**

**6.1.1** 小水电电网应按统一指挥、分工负责、预防为主、保证重点的原则,结合防洪调度,建立健全应急体系,做好灾害防范应对,制定小水电电网应急预案。

**6.1.2** 小水电电网运行管理单位应编制相应的应急预案。

**6.1.3** 小水电电网应急预案应结合安全生产及工作实际,符合有关法律法规和当地、上级应急管理及相关应急预案的规定。

**6.1.4** 每年应对应急预案作一次修订、补充和完善,并应进行演习。

### **6.2 抢险抢修**

**6.2.1** 小水电电网应加强电力设施保护和执法力度。

**6.2.2** 小水电电网主管部门应成立电网事故应急领导小组,在当地政府突发公共事件应急指挥机构的指挥和协调下,组织开展应急处理工作。

**6.2.3** 小水电电网应按照分层分区、统一协调、各负其责的原则建立事故应急处理体系。

**6.2.4** 电网事故处理应坚持安全第一的原则,将事故控制在最小范围内,防止发生系统性崩溃。应先保证主干网架、重要输变电设备、重要用户的电力恢复和安全,尽快恢复社会正常秩序。

**6.2.5** 小水电电网应分级组织应急抢险抢修力量,接受应急领导小组的统一领导,组织抢修电力设施。

**6.2.6** 电力抢修抢险应做好应急临时电源、通信、设施设备、物资、交通运输、医疗卫生等相关保障工作。

## **6.3 孤网运行**

**6.3.1** 小水电电网应具备孤网运行能力。

**6.3.2** 承担调频任务水电站(厂)的调速系统应符合静态特性、动态响应特性和稳定性等技术指标。孤网运行后,电网频率变化应满足有关要求。

**6.3.3** 小水电电网应构建合理可靠的电网结构,保持电压支撑能力,提高电网安全运行水平。

## **6.4 黑启动**

**6.4.1** 小水电电网应制定科学可行的黑启动方案。黑启动方案应得到小水电电网主管部门的批准,并应报上一级主管机构备案。

**6.4.2** 小水电电网内应至少具有一个黑启动电源。黑启动电厂的选择应满足下列要求:

- 1 黑启动电源由小水电电网主管部门依据相关试验统一确定;
- 2 应选择调节性能好的、启动速度快、具备进相运行能力的机组;
- 3 应选择电网中接入较高电压等级的电厂;
- 4 应有利于快速恢复网内其他电源;
- 5 应距离负荷中心近。

**6.4.3** 黑启动电源应具备独立的黑启动手段和路径,具有较好的调频调压手段。黑启动电源应根据调度统一安排,按顺序并列电网。

**6.4.4** 负荷恢复应满足下列要求:

- 1 黑启动方案中应列出负荷恢复的优先顺序和数量;
- 2 在负荷恢复过程中,电力系统频率和电压应控制在允许范围内。

**6.4.5** 在设定的黑启动区域内,宜定期进行黑启动试验。根据试验结果,编制试验报告,提出优化、完善和改进建议。

**6.4.6** 小水电电网应根据黑启动研究方案和试验报告编制电网黑启动调度方案。各级调度、各厂站的方案应协调一致。

## 7 事 故 处 理

**7.0.1** 小水电电网发生事故后,应按规定报告事故情况,开展应急处置工作,防止事故扩大,减轻事故损害。应尽快恢复电力生产、电网运行和正常供电。

**7.0.2** 小水电电网发生事故后,应按有关规定确定事故等级,规范事故管理和调查行为。

**7.0.3** 小水电电网发生事故后,应分析事故原因,吸取教训,完善应急预案、事故抢险与紧急处置体系。

## 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
- 《继电保护及安全自动装置技术规程》GB/T 14285
- 《电能质量 电力系统频率偏差》GB/T 15945
- 《电力安全工作规程 电力线路部分》GB 26859
- 《电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分》GB 26860
- 《电力设备预防性试验规程》DL/T 596

中华人民共和国国家标准

# 小水电电网安全运行技术规范

**GB/T 50960-2014**

条 文 说 明

## 制 订 说 明

《小水电电网安全运行技术规范》GB/T 50960—2014 经住房城乡建设部 2014 年 1 月 29 日以第 318 号公告批准发布。

本规范制订过程中,编制组进行了深入的调查研究,认真总结实践经验,同时参考了国外先进技术标准和技术法规。

为便于广大设计、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,《小水电电网安全运行技术规范》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 )
3	基本规定 .....	( 24 )
3.1	机构人员 .....	( 24 )
3.2	安全制度 .....	( 24 )
3.3	规划建设 .....	( 24 )
3.4	设备安全 .....	( 25 )
4	安全运行 .....	( 26 )
4.1	设备管理 .....	( 26 )
4.2	运行与操作 .....	( 26 )
4.3	电网调度 .....	( 27 )
4.4	通信、继电保护与安全自动装置 .....	( 27 )
5	检修与维护 .....	( 28 )
5.1	检修 .....	( 28 )
5.2	预防性试验和安全检测 .....	( 28 )
5.3	设备维护 .....	( 28 )
6	应急管理 .....	( 29 )
6.1	应急预案 .....	( 29 )
6.2	抢险抢修 .....	( 29 )
6.3	孤网运行 .....	( 30 )
6.4	黑启动 .....	( 30 )
7	事故处理 .....	( 32 )

# 1 总 则

**1.0.1** 本条是对小水电电网安全运行目的的说明。小水电电网是农村电网的重要组成部分,既有农村电力网的基本特点,又有城市电力网的某些特点。小水电电网与大电网农网相比尚有其特殊性。

**1.0.2** 本条规定了本规范适用范围和地域。本规范是由住房和城乡建设部发布,是国家标准,适用于以小水电供电为主的地方电网。

## **3 基本规定**

### **3.1 机构人员**

**3.1.3** 各单位应对本单位的各级领导、各部门、各岗位制定明确的安全生产职责。各单位主要负责人对本单位安全生产工作全面负责,做到各司其职,各负其责,密切配合,相互协调。

### **3.2 安全制度**

**3.2.4** 小水电电网特点是小水电站多,各级小水电站水库都有防洪调度的要求。

**3.2.5** 各生产经营单位的员工应接受安全生产教育培训,掌握本岗位工作所需的安全生产知识,提高安全生产技能,增强事故预防和应急处理能力。

### **3.3 规划建设**

**3.3.1** 负荷计算目前主要有趋势分析法、回归分析法、单耗法以及弹性系数法,根据不同的负荷特性选择其中的一种方法,其他方法可用来复核。

**3.3.2** 在拟定电源开发方案时,需对现有水电工程、风能、太阳能、生物质能等电源和其他配套电源的装机容量、逐月出力过程、总发电量以及水电站调节性能等进行复核。新开发的农村水电工程与所在流域的水能开发规划一致。对水电、风能、太阳能、生物质能和其他配套电源的若干种开发方案中,任一拟建电站工程可能的分期建设方案,皆应进行技术经济论证。

**3.3.3** 科学合理确定电网设施设防标准。

### **3.4 设备安全**

**3.4.2** 开展状态检修工作,大量地采用新技术是必要的。要充分利用新型成熟的在线离线监测装置和试验技术,如红外热成像技术、变压器油气相色谱测试等,对设备进行测试,以便分析设备的状态,保证设备和系统的安全。

**3.4.4** 小水电电网大多分布在山区,落雷几率高,单独采用某一种防雷保护措施往往不能奏效,因此条文规定,宜采用综合防雷保护措施。

## 4 安全运行

### 4.1 设备管理

**4.1.1** 本条规定了小水电电网的设备、设施投入运行前按规定进行试验、检测、调试,由相关部门组织技术人员进行验收,符合运行要求后方可投入运行。

**4.1.2** 本条规定了小水电电网定期进行设备、设施评级,检查单元划分是否符合设备、设施评级要求,完好率计算是否准确。本条还规定了小水电电网根据设备、设施评级报告,制定三类设备、设施整改计划,并按计划完成。一类设备:技术状况全面良好,外观整洁,技术资料齐全正确,能保证安全经济满供稳供,绝缘定级和继保二次设备均应为一级,重大的事故措施或完善化措施已完成,检修和预防性试验不超周期。二类设备:个别次要元件或次要试验结果不合格,但暂时尚不影响安全运行,外观尚可,主要技术资料具备且基本符合实际,检修或预试超周期不满三个月,绝缘定级和继保二次设备定级不低于二级。三类设备:有重大缺陷,不能保证安全运行,渗漏严重,外观很不整洁,主要技术资料残缺不全,检修或预防性试验超周期一季度以上,上级规定的重大反事故措施未完成。

**4.1.3** 本条规定了选用的设备符合规程要求,小水电电网使用的国家限期淘汰设备要制定更新改造计划,并按照规定时间完成。

**4.1.4** 标志牌的名称、编号及颜色应符合《农村水电配电线路、配电台区技术管理规程》SL 526、《农村水电送电线路技术管理规程》SL 527、《农村水电变电站技术管理规程》SL 528 的规定。

### 4.2 运行与操作

**4.2.3** “五防”主要包括:防止误分、合断路器;防止带负荷分、合

隔离开关;防止带电挂(合)接地线(接地开关);防止带接地线(接地开关)合断路器(隔离开关);防止误入带电间隔。

**4.2.8** 在天气变化较大时,如大风、特大雨雪天气、气温急剧升高或降低等情况,巡线人员按照有关规程的规定,对线路进行特殊巡视,以便及时掌握线路运行情况,及时发现问题及时维修,确保线路安全运行。

### **4.3 电 网 调 度**

**4.3.2** 严格电力调度是保证电网安全经济运行的需要。

**4.3.3** 小水电作为可再生能源,全额上网,优先调度。

**4.3.7** 使整个电网的能耗或运行费用最少,按汛期、丰水期、枯水期不同阶段,在不弃水或少弃水原则下,合理安排厂(站)间或机组间的负荷分配,使发电量最大。

### **4.4 通信、继电保护与安全自动装置**

**4.4.2** 小水电电网处于山区和环境恶劣下,电网线路长,跨越区域复杂,雷电活动较强,落雷密度高,雷电流强度大,对输电线路安全运行及调度通信造成较大影响。

## 5 检修与维护

### 5.1 检 修

**5.1.1** 本条规定了小水电电网的设施维护,设备检修、试验按照规程规定周期进行。

**5.1.4** 状态检修是根据设备的运行状况进行检修,是有目的工作,状态检修的前提是要做好状态检测。状态检测有两个主要功能:一是及时发现设备缺陷,做到防患于未然;二是为主设备的运行管理提供方便,为检修提供依据,减少人力、物力的浪费。由此可见,状态检测是状态检修的必要手段。

状态检修就是设备在有可靠的保证措施(如在线监测设备的发热、运行参数、运行中测试绝缘油及气体分析数据)及依据(历次的检修、调试、试验情况良好)的情况下,适当延长或缩短(如果数据不良也可能缩短)检修周期,根据设备的运行工况和绝缘状态进行检修的一种做法。

### 5.2 预防性试验和安全检测

**5.2.1** 本条是按照现行行业标准《电力设备预防性试验规程》DL/T 596 的规定定期开展预防性试验,及时发现设备隐患。

### 5.3 设 备 维 护

**5.3.1** 设备维护是指为维持设备正常运行工况,对运行设备所采取的除检修、技术改造外的检查、维修、维护、试验、保养等工作。

## 6 应急管理

### 6.1 应急预案

**6.1.1** 小水电电网特点是小水电站多,各小水电站水库都有防洪调度的要求。为了应对农村小水电电网供电范围内突然发生或自然灾害发生的电网突发事件,造成或可能造成较大人员伤亡、财产损失、环境破坏、严重社会影响,危及地方电网系统安全与稳定并可能波及社会成为社会公共事件时,需要采取应急处置措施予以应对的紧急事件,应编制相应的应急预案。

**6.1.2** 针对电网安全、人身安全、设备设施安全、社会安全、网络与信息安全等各类事故或事件,明确事前、事发、事中、事后各个阶段相关部门和有关人员的职责,形成上下对应、相互衔接、完善健全的应急预案体系。应急预案编制过程中,对于机构设置、预案流程、职责划分等具体环节,应符合本单位实际情况和特点,保证预案的适应性、可操作性和有效性。

**6.1.4** 应根据法律法规和有关标准变化情况、小水电电网安全性评价和企业安全风险评估结果、应急处理经验教训等,及时评估、修改与更新应急预案,不断增强应急预案的科学性、针对性、实效性和可操作性,提高应急预案质量,完善应急预案体系。

### 6.2 抢险抢修

**6.2.1** 加强电力安全工作,突出事故预防和控制措施,有效防止重特大电力生产事故发生;加强电力设施保护、宣传工作和行政执法力度,提高公众保护电力设施的意识,维护电力设施安全。

**6.2.2** 当电力生产发生突发性重特大事故、电力设施大范围损坏、严重自然灾害、电力供应持续危机时,应急机制启动。各相关

部门立即组织开展事故处理、事故抢险、电网恢复、应急救援、维护稳定、恢复生产等各项应急处理工作。

**6.2.4** 在电网事故处理和控制在,将保证电网的安全放在第一位,采取一切必要手段,将事故限制在最小范围内,防止发生系统性崩溃和瓦解。在电网恢复中,优先保证主干网架、重要输变电设备恢复,提高整个系统恢复速度。在供电恢复中,优先考虑对重要用户恢复供电,尽快恢复社会正常秩序。

**6.2.5** 应急小组可由电网调度室、客户服务中心、修试所、吊装队、各电力所相关人员组成。在接到报警后,按照事故预案、保电方案,结合当时电网实际情况,指挥各运行、维修、试验单位进行电力设施受损抢险,并确保应急救援与处理期间的指挥畅通。

## **6.3 孤网运行**

**6.3.1** 孤网可分为以下几种情况:

(1)网中有几台机组并列运行,单机与电网容量之比超过8%;

(2)网中只有一台机组供电,成为单机带负荷;

(3)甩负荷带厂用电,称为孤岛运行工况,是单机带负荷的一种特例。

**6.3.2** 小水电电网孤网运行后,发电机由负荷控制转变为频率控制,承担调频调压的电站能够保证在用户负荷变化的情况下保持电网的稳定运行。

## **6.4 黑启动**

**6.4.1** 为了有效预防和正确、快速地处置电网大面积停电事件,最大限度地减少大面积停电造成的影响和损失,保障经济安全、社会稳定和人民生命财产安全,开展大面积停电恢复控制研究,统筹考虑电网恢复方案和恢复策略,按照电网结构和调度管辖范围,制定科学有效的“黑启动”预案,不断提高电网安全运行水平。黑启动方案包括黑启动研究方案、黑启动试验方案和黑启动调度操作

方案。

**6.4.3** 应能在尽量短的时间内以最少的操作步骤恢复系统供电；尽量减少不同电压等级的变换；距离下一个电源点最近，以尽快恢复电网内的主力电厂，建立相对稳定的供电系统。

**6.4.4** 黑启动过程中，负荷应当在调度的统一指挥下按轮次有序恢复。

**6.4.5** 试验目的：验证黑启动研究方案的可行性，检验机组黑启动能力，检验仿真计算的结果，发现黑启动研究方案中未涉及的技术问题，提出为实施黑启动方案改造现有系统的建议。

试验的基本内容：选定黑启动机组→启动机组→给线路充电→给负荷送电→向外扩充启动其他电厂机组→与系统并列。

## 7 事故处理

**7.0.2** 按国务院颁发的《生产安全事故报告和调查处理条例》、《电力生产事故调查暂行规定(电监会4号令)》及人力资源和社会保障部现行的有关规定确定电力生产事故。事故根据其性质的严重程度及经济损失的大小,分为特别重大事故、重大事故、较大事故和一般事故。

S/N:1580242·348



80241234800>



统一书号: 1580242·348

定 价: 12.00元