

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,电子信箱: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<br>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,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设备,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 万能钥匙使用记录；
- 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。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/357060034065006120>