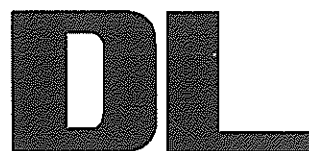


ICS 27.140

P 55

备案号: 37377-2012



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1174 — 2012

抽水蓄能电站无人值班技术规范

Specification for unmanned operation of pumped storage power station

2012-08-23 发布

2012-12-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 1

5 监控方式 2

6 设备 2

7 安全技术措施 7

附录 A（资料性附录） 抽水蓄能电站机组保护配置表 9

前 言

本标准依据 GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》制定。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准负责编写单位：中国南方电网有限责任公司调峰调频发电公司。

本标准参加编写单位：国网新源控股有限公司。

本标准主要起草人：李继宝、陈湘匀、彭煜民、李永兴、郭海峰、陈伟勇、刘海洋、符彦青、宋旭峰、钟齐勇。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

抽水蓄能电站无人值班技术规范

1 范围

本标准规定了抽水蓄能电站无人值班基本技术条件。

本标准适用于单机容量 150MW 及以上抽水蓄能电站，单机容量小于 150MW 抽水蓄能电站可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7409.3 同步电机励磁系统 大、中型同步发电机励磁系统技术要求（GB/T 7409.3—2007 IEC 60034-16-3:1996, NEQ）

GB/T 9652.1 水轮机控制系统技术条件

GB 50217 电力工程电缆设计规范

DL/T 556 水轮发电机组振动监测装置设置导则

DL/T 5065 水力发电厂计算机监控系统设计规范

DL/T 5177 水力发电厂继电保护设计导则

DL/T 5391 电力系统通信设计技术规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

抽水蓄能电站无人值班 **unmanned operation of pumped storage power station**

抽水蓄能电站厂内不需要人员值班，机组工况转换、负荷调整由相应的调度机构或集控中心发令并按程序自动执行；运行人员定期到厂房巡视；当设备发生异常或故障时，相关装置能自动处理，不需要人员到现场即时干预。

3.2

待命值班 **on-call**

在生产需要或设备异常时，指定的生产运行维护人员在规定的时间内到达生产现场进行处置作业。

3.3

减负荷事故停机 **quick shutdown**

机组带负荷运行发生故障时，调速器紧急停机电磁阀动作使导叶关闭，发电电动机在有功功率降低至设定值时从电网解列停机。

3.4

甩负荷事故停机 **emergency shutdown**

机组带负荷运行发生故障时，发电电动机立即从电网解列停机。

4 总则

4.1 无人值班抽水蓄能电站应具备远程监视与控制功能，在无法远程监控机组时，电站中央控制室应

能实现对机组的监视与控制。

4.2 无人值班抽水蓄能电站设备应可靠、安全，满足无人值班要求。

4.3 无人值班抽水蓄能电站应有完备、可靠的安全技术措施。

4.4 无人值班抽水蓄能电站在满足设备技术要求的同时应配置必要待命值班人员。

5 监控方式

5.1 抽水蓄能电站无人值班基本监控方式有电力调度机构监控和电厂集控中心监控两种模式。

5.2 电力调度机构监控。

5.2.1 电厂监控系统可接收调度机构下达的控制和调节指令，实现对机组的工况转换和负荷调整。

5.2.2 电厂监控系统应能向电力调度机构提供以下实时信息：

5.2.2.1 机组控制模式、状态信息和运行工况。

5.2.2.2 机组有功功率、无功功率、电压、电流、频率等。

5.2.2.3 线路有功功率、无功功率、电压、电流、频率等。

5.2.2.4 发电电动机机端电压等级及以上电压的开关和隔离开关状态。

5.2.2.5 保护动作信号。

5.2.2.6 上/下库闸门位置、上/下库水位和库容。

5.3 电厂集控中心监控。

5.3.1 电厂监控系统应能接收集控中心下达的控制和调节指令，实现对机组的工况转换和负荷调整。

5.3.2 电厂监控系统应能向集控中心人机界面提供以下信息：

5.3.2.1 机组控制模式、状态信息和运行工况。

5.3.2.2 机组有功功率、无功功率、电压、电流、频率等。

5.3.2.3 线路有功功率、无功功率、电压、电流、频率等。

5.3.2.4 开关和隔离开关状态。

5.3.2.5 变压器、变频器、电抗器、励磁等电气设备的电压、电流、温度等。

5.3.2.6 机组及其辅助系统的非电气量运行参数，如转速（机频）、转向、温度、振动、摆度、压力、液位、流量等。

5.3.2.7 保护及自动装置动作信号。

5.3.2.8 机组及其辅助系统重要闸门和阀门的位置状态、重要电动机运行状态。

5.3.2.9 调速器导叶开度信号和导叶开度限制值。

5.3.2.10 主、辅机电设备的越限和故障报警信号。

5.3.2.11 机组自动发电控制（AGC）、自动电压控制（AVC）、发电联合控制、抽水联合控制、水库水位控制、高低频控制等应用功能的投退信号。

5.3.2.12 监控系统运行状态和故障信号。

5.3.2.13 上/下库闸门位置、上/下库水位和库容。

6 设备

6.1 设备基本性能要求

6.1.1 设备应能根据指令或运行参数的变化自动改变运行状态。当设备发生故障时，相关装置能自动处理。

6.1.2 监控系统上位机故障时，机组应能保持原有状态，现地控制单元独立承担设备的运行控制。

6.1.3 机组应配置完善、可靠的电气和非电气量保护。

6.1.4 机组关键设备，如发电电动机出口开关、推力轴承高压油顶起装置、进水阀等宜采用程序和硬布线回路并行方式进行控制。在程序逻辑控制器故障时，硬布线回路能可靠控制设备动作。

6.2 计算机监控系统

6.2.1 总体要求

计算机监控系统应符合 DL/T 5065 技术要求。

6.2.2 硬件配置

6.2.2.1 上位机配置

6.2.2.1.1 上位机应冗余配置实时数据服务器。

6.2.2.1.2 上位机应冗余配置操作员工作站。

6.2.2.1.3 上位机应配置工程师工作站。

6.2.2.1.4 上位机应冗余配置通信工作站。

6.2.2.1.5 上位机应配置历史数据存储单元，历史数据存储单元宜冗余配置。

6.2.2.1.6 上位机应冗余配置网络通信设备。

6.2.2.1.7 上位机应冗余配置不间断电源。

6.2.2.1.8 上位机应配置卫星对时装置。

6.2.2.2 现地控制单元配置

6.2.2.2.1 机组应设置现地控制单元，其主控制器应冗余配置。

6.2.2.2.2 开关站应设置现地控制单元，其主控制器应冗余配置。

6.2.2.2.3 厂用电系统宜设置现地控制单元，其主控制器应冗余配置。

6.2.2.2.4 公用设备宜设置现地控制单元，其主控制器应冗余配置。

6.2.2.2.5 上库和下库设备宜分别设置现地控制单元。

6.2.2.2.6 现地控制单元应配置监控显示屏，显示屏应能实现相关设备的现地控制，以及状态、报警显示。

6.2.3 数据处理

6.2.3.1 监控系统的模拟量处理应包括断线检测、数据合理性检查、工程单位变换、越限检查等，并具有模拟量时间变化曲线记录功能。

6.2.3.2 开关量输入/输出应进行光电隔离。

6.2.3.3 监控系统应具有生产信息顺序记录功能，按顺序记录生产信息的发生时间、信息编码、信息描述等。

6.2.3.4 监控系统应具有事故追忆功能。

6.2.4 控制与调节

6.2.4.1 监控系统应根据指令实现机组工况转换，转换过程无需人为干预。在机组工况转换过程中，监控系统应能显示顺序控制流程信息，过程受阻时应有报警功能，并使机组回到停机状态。

6.2.4.2 监控系统在机组转速反馈信号全部丢失时应能安全停机。

6.2.4.3 监控系统针对开关、隔离开关分合操作应有逻辑闭锁功能。

6.2.4.4 监控系统应能设置机组发电功率区间，该区间应使机组避开振动区稳定运行。

6.2.4.5 监控系统应能实现单台机组有功功率和无功功率调节。

6.2.4.6 监控系统应具有自动发电控制（AGC）功能，自动发电控制应能手动投退。

6.2.4.7 监控系统应具有自动电压控制（AVC）功能。

6.2.4.8 监控系统宜具有发电联合控制功能和抽水联合控制功能。

6.2.4.9 监控系统宜具有水库水位控制功能。当下库水位下降到规定值或上库水位上升到规定值时，自动闭锁机组抽水；当下库水位上升到规定值或上库水位下降到规定值时，自动闭锁机组发电。

6.2.4.10 监控系统控制信号宜采用短脉冲形式，被控子系统应具备命令自保持功能。

6.2.5 数据通信

6.2.5.1 监控系统与电力调度机构或集控中心的数据通信通道应冗余配置。

6.2.5.2 监控系统与调速器、励磁装置、静止变频装置等重要控制设备的信号传送宜采用数据通信与硬布线相结合的方式。

6.2.6 时钟

6.2.6.1 监控系统、保护及安全自动装置时钟信号应由卫星对时装置统一提供。

6.2.6.2 卫星对时装置故障时，监控系统应能正常工作。

6.2.6.3 卫星对时装置宜冗余配置。

6.2.7 自诊断和自恢复

6.2.7.1 监控系统应具备软件和硬件在线自诊断功能，异常时自动报警。

6.2.7.2 冗余配置的设备，当主用设备故障时，监控系统应能自动无扰动切换到备用设备运行。

6.2.8 人机界面

6.2.8.1 监控系统人机界面应能实时显示机组运行状态、控制信息、故障报警信号等，并且状态、控制和报警信息应按性质和等级设置不同显示颜色。

6.2.8.2 监控系统人机界面应能自动闭锁当前时刻禁止操作的指令。

6.2.8.3 操作人员设定值超出范围时，监控系统应禁止该值输入并报警。

6.2.8.4 监控系统人机界面上各种操作按钮应具有复归提示功能。

6.2.8.5 监控系统应具有语音报警功能，在设备发生故障时，监控系统宜向待命值班人员自动发报警信息。

6.2.8.6 监控系统应能打印参数曲线、棒图、报表等。

6.2.8.7 监控系统人机界面应具备操作权限管理功能。

6.2.9 电缆与二次接线

6.2.9.1 控制电缆及其屏蔽与接地应符合 GB 50217 的技术要求。

6.2.9.2 动力电缆和信号电缆应分开敷设。

6.2.9.3 室外引入的电缆接入控制设备应加装防雷浪涌保护元件。

6.2.9.4 控制设备二次接线应有线标，线标上应注明设备编码和端子号。

6.2.10 电源

6.2.10.1 监控系统上位机应配置两组不间断电源。

6.2.10.2 监控系统冗余配置的计算机和网络设备应由不同的不间断电源供电。

6.2.10.3 厂用交流电源系统失电时，不间断电源应能保证监控系统正常运行 2h 以上。

6.2.10.4 机组现地控制单元及主要辅助系统控制柜中电源应冗余配置，电源消失应能动作停机。公用设备现地控制单元电源宜冗余配置。

6.2.10.5 传感器等自动化元件宜采用现地控制单元的内部电源供电。

6.2.10.6 不间断电源单路交流电源丢失时，应向上位机发报警信息。

6.2.10.7 通信电源应符合 DL/T 5391 的相关技术要求。

6.2.11 二次安全防护

6.2.11.1 监控系统与生产信息管理系统之间应设置横向单向安全隔离装置或网关。

6.2.11.2 监控系统与电力调度数据网之间应设置纵向加密认证装置或网关。

6.2.11.3 监控系统与外部公共网络之间应物理隔离。

6.3 调速器

6.3.1 调速器应符合 GB/T 9652.1 的技术要求。

6.3.2 调速器控制器宜冗余配置。

6.3.3 调速器控制系统应冗余供电，控制器电源消失时应触发机组停机。

6.3.4 调速器应具有开度控制、转速控制、功率控制、孤网控制、背靠背启动控制、抽水控制等模式，各种控制模式的切换和运行应能自动完成。

- 6.3.5 在机组功率反馈信号丢失时,处于功率控制模式下的调速器宜自动切换到开度控制。
- 6.3.6 调速器应配置至少两路机组转速检测回路,主用回路故障自动切换至备用回路。在所有转速信号丢失时,调速器应触发机组安全停机。
- 6.3.7 调速器应设置紧急停机电磁阀,紧急停机电磁阀由机组事故停机信号直接控制。
- 6.3.8 调速器导叶控制和反馈信号电插头应具有防松动锁定机构。
- 6.3.9 采用控制环控制的导叶宜设置导叶剪断销,单导叶控制调速器应设置导叶不同步保护。
- 6.3.10 调速器压力油泵应冗余配置。
- 6.3.11 调速器压力油罐应具备自动补气和补油功能。
- 6.3.12 调速器压油装置油压及油位降至规定值时应动作停机。

6.4 励磁系统

- 6.4.1 励磁系统应符合 GB/T 7409.3 的技术要求。
- 6.4.2 励磁系统应满足机组各种工况转换及运行的控制要求。
- 6.4.3 励磁系统控制单元宜冗余配置,并能无扰动自动切换。
- 6.4.4 励磁系统正常情况下应采用逆变灭磁和其他手段灭磁相结合方式灭磁,在励磁系统和发电电动机故障时应闭锁逆变灭磁。
- 6.4.5 励磁系统应能满足电力系统发生短路故障时,发电电动机机端电压下降较为严重情况下的强励要求。
- 6.4.6 励磁系统晶闸管应冗余配置,任意一组晶闸管退出运行不影响机组运行。
- 6.4.7 静止励磁系统应有启励装置。
- 6.4.8 励磁系统功率单元应有冷却装置。
- 6.4.9 励磁系统应设有温度、晶闸管故障等报警信号。
- 6.4.10 励磁系统应具有电力系统稳定器 PSS 功能并能自动或手动投退。

6.5 静止变频器

- 6.5.1 静止变频器应能满足机组抽水调相启动的控制要求。
- 6.5.2 配置单台静止变频器的电厂,静止变频器故障时,机组抽水调相启动应能通过机组背靠背拖动实现;配置两台静止变频器的电厂,在启动回路上应满足两台静止变频器同时工作的要求,一台静止变频器故障时,另一台静止变频器应能逐台启动机组抽水调相。
- 6.5.3 在机组由静止变频器拖动启动过程中,静止变频器保护动作应联跳机组,机组跳闸应联跳静止变频器。
- 6.5.4 静止变频器应由两路独立电源供电。
- 6.5.5 采用水冷的静止变频器,其冷却水压力、流量、电导率、温度等异常时应报警;采用风冷的静止变频器,风量异常时应报警。
- 6.5.6 静止变频器应能满足全厂机组连续抽水调相启动的需要。

6.6 继电保护与安全稳定控制装置

- 6.6.1 继电保护配置应符合 DL/T 5177 的技术要求。
- 6.6.2 机组保护(参见附录 A)在工况转换时应能实现保护自动闭锁、开放和定值切换。
- 6.6.3 电厂应根据电网的需要装设安全稳定控制装置。

6.7 厂用电系统

- 6.7.1 厂用电正常运行时应有至少 3 路厂用电电源,厂用电电源宜在本厂主变压器低压侧引接,并有至少一路外来备用电源。
- 6.7.2 厂用电在单段母线失电情况下应能自动切换,且不影响机组运行。
- 6.7.3 应配置厂用电电源全部丢失情况下的保安电源,保安电源宜采用柴油发电机。
- 6.7.4 在电网中承担黑启动任务的抽水蓄能电站应配置黑启动电源。

6.8 直流电源系统

6.8.1 直流母线应分段运行，交叉冗余配电。

6.8.2 直流电源应配置至少一组蓄电池。当直流电源充电器的交流电源消失时，蓄电池应至少能保证控制设备正常工作 2h。

6.8.3 直流电源应配置备用充电器，在主用充电器故障时宜能自动投入。

6.8.4 直流开关动作跳闸或者熔断器熔断时应报警。

6.8.5 直流系统应设置绝缘水平监视装置，当绝缘水平低于设定值时应报警。

6.8.6 直流母线低电压应报警。

6.9 发电电动机出口开关

6.9.1 发电电动机出口开关原动力降低至规定值应报警或闭锁开关操作。

6.9.2 发电电动机出口开关应采用双跳闸线圈，由两路独立电源供电。

6.9.3 发电电动机出口开关应具有防跳装置。

6.9.4 发电电动机出口开关与相关隔离开关、接地开关之间应有逻辑闭锁功能。

6.10 开关站设备

6.10.1 开关、隔离开关应具备远方和现地操作功能。

6.10.2 开关、隔离开关、接地开关之间应有逻辑闭锁功能。

6.10.3 开关应具有防跳装置。

6.10.4 开关原动力降低至设定值应报警或闭锁开关操作。

6.10.5 气体绝缘金属封闭开关设备 (GIS) 室应安装 SF₆ 气体浓度自动检测报警装置，并装设通风装置，排风口应设置在室内底部。

6.11 推力轴承高压油顶起装置

6.11.1 推力轴承高压油顶起装置应配置交流和直流注油泵，交流泵主用，直流泵备用，交、直流泵切换时间应满足机组运行的要求。

6.11.2 机组启动时应先检测直流注油泵，直流注油泵建压异常宜闭锁机组启动流程。

6.11.3 推力轴承高压油顶起装置应在机组未检测到零转速信号且转速低于设定值时自动投入。

6.12 制动装置

6.12.1 发电电动机应设置电气制动装置和机械制动装置。

6.12.2 正常停机时，电气制动和机械制动宜在机组转速下降到相应设定值时依次投入。电气事故时，应闭锁电气制动投入。

6.12.3 电气制动投入时，应先合上电气制动开关，再投入励磁；退出时，应先退出励磁，再断开电气制动开关。

6.13 进水阀

6.13.1 进水阀在最不利情况下和在最大流量下应能动水关闭，其关闭时间应不超过机组在最大飞逸转速下持续运行的允许时间。

6.13.2 进水阀控制回路直流电源应冗余配置，电源消失时进水阀宜自动关闭并联动触发机组停机。

6.13.3 进水阀采用油压操作的，操作油压降低至设定值时应动作停机。

6.13.4 进水阀应设置工作密封和检修密封，密封的投退应与进水阀阀体开关动作相互闭锁。

6.13.5 进水阀本体发生事故关闭时，应联动关闭导叶。

6.13.6 进水阀打开时控制回路应闭锁尾水闸门关闭，有条件时可设置液压闭锁。

6.14 尾水闸门

6.14.1 尾水闸门宜能远方关闭。

6.14.2 尾水闸门控制和动力电源宜冗余配置。

6.14.3 尾水闸门关闭时控制回路应闭锁，进水阀打开，有条件时可设置液压闭锁。

6.14.4 尾水闸门宜设置闸门异常下滑位置保护,当尾水闸门非正常下滑到设定位置时应触发机组停机。

6.15 上/下库进出水口闸门和水工设施监测系统

6.15.1 上/下库进出水口闸门为事故闸门时,应能远方关闭。

6.15.2 上/下库水位测量信号应冗余配置,上/下库水位高或低到设定值应报警。

6.15.3 大坝泄洪设施应满足汛期泄洪要求,其电源应冗余配置。

6.15.4 水工设施安全监测系统宜能实现自动监测。

6.16 厂房渗漏排水系统

6.16.1 非自流排水地下厂房宜配置两个集水井,集水井通过集水廊道相连,互为备用。

6.16.2 单个集水井应能满足地下厂房的渗漏排水需要。

6.16.3 排水泵应根据集水井水位自动启停,水位信号和水泵状态应送监控系统。

6.16.4 渗漏排水设备应具备两路独立的供电电源并能自动切换。

6.16.5 集水井宜装设两套独立水位计,水位计由两路不同电源供电。

6.16.6 自流排水地下厂房应保证自流排水洞畅通。

6.17 技术供水系统

6.17.1 技术供水系统采用水泵供水时,水泵应冗余配置,主备用泵切换时间应满足机组运行要求。

6.17.2 技术供水系统流量和压力应满足机组各种工况运行要求。

6.17.3 技术供水系统流量低应报警。

6.18 压缩空气系统

6.18.1 机组压水储气罐在最低工作压力情况下,至少应能满足机组连续两次压水用气。

6.18.2 空气压缩机应冗余配置,其冗余度可按一台空气压缩机退出运行后其余空气压缩机仍能满足机组运行用气设置。

6.18.3 机组调相运行时,压缩空气系统应根据尾水锥管水位自动补气。

6.18.4 机组储气罐压力不能满足机组抽水调相启动要求时应闭锁机组开机。

6.19 振动监测系统

6.19.1 机组振动监测系统设置应满足 DL/T 556 的要求。

6.19.2 机组振动监测系统宜将各部位实时振动值送监控系统。

6.19.3 机组振动异常时,监测系统应根据逻辑组合策略和设定值报警或动作停机。

6.20 工业电视系统

6.20.1 工业电视系统摄像头应装设在重要生产部位,摄像头应具有手动调焦、旋转等功能。

6.20.2 工业电视系统应具有图像远程传输、调用、监视、回放和存储功能。

6.21 移动通信

6.21.1 移动通信信号应有效覆盖整个厂区范围。

6.21.2 厂房内的移动通信设备应不影响控制设备正常运行。

7 安全技术措施

7.1 事故停机

7.1.1 电气保护动作宜触发甩负荷事故停机,机械设备故障宜触发减负荷事故停机。

7.1.2 机组应配置用于事故停机的独立跳闸回路,独立跳闸回路动作应能执行事故停机流程,回路电源应与现地控制单元主控制器电源分开。当主控制器故障或电源丢失时,独立跳闸回路应动作停机。

7.1.3 机组现地控制盘、主变压器保护控制盘应设置紧急跳闸按钮,按钮应有防护罩。

7.1.4 集控中心应具备机组远程事故停机功能。

7.2 水淹厂房保护

7.2.1 地下厂房应设水淹厂房保护,水淹厂房控制回路和水位计电源应冗余配置。

7.2.2 水淹厂房保护应设两级，第一级报警，第二级动作，动作结果应触发所有机组停机，并关闭进水阀、进水阀旁通阀、尾水闸门、上/下库进出水口闸门。

7.2.3 地下厂房应有防暴雨倒灌造成水淹厂房的措施。

7.3 消防

7.3.1 厂房和开关站等重要区域应设火灾自动探测报警系统，该系统应能将区域报警信息送消防控制主机及监控系统，并能声光报警。

7.3.2 发电电动机应装设火灾自动探测装置和自动灭火装置。

7.3.3 计算机室、中控室应装设气体自动灭火装置。

7.3.4 厂房油浸式变压器、明敷高压电缆、电缆井等应装设自动灭火系统，油浸式变压器应设防火隔墙和事故排油槽。

7.3.5 电缆孔洞应封堵严实。

7.3.6 地下厂房和开关站设备室、安全通道应装设防火门。

7.3.7 消防系统应具备与地下厂房通风系统联动功能，消防系统报警应能关闭相关区域的通风系统风道。

7.3.8 地下厂房不宜设置油库。

7.4 紧急疏散安全措施

7.4.1 地下厂房各层应有逃生指示，安全通道应有荧光指示标志。

7.4.2 厂房入口及厂房内应放置足够数量的呼吸器、防毒面具等安全逃生装备。

7.4.3 厂房事故照明应满足紧急疏散和逃生需要。

7.4.4 厂房应设语音广播系统。

7.5 门禁系统

7.5.1 厂房入口和重要设备室宜安装门禁系统，门禁系统失电应自动打开。

7.5.2 门禁系统应具备分级授权功能。

附 录 A
(资料性附录)
抽水蓄能电站机组保护配置表

抽水蓄能电站机组保护配置见表 A.1。

表 A.1 抽水蓄能电站机组保护配置

序号	保护名称	保护类型	必备配置	建议配置
1	纵联差动保护	电气量保护	√	
2	横差保护	电气量保护	√	
3	失磁保护	电气量保护	√	
4	过电压保护	电气量保护	√	
5	过负荷保护	电气量保护	√	
6	低电压保护	电气量保护		√
7	低频保护	电气量保护	√	
8	高频保护	电气量保护		√
9	逆功率保护	电气量保护	√	
10	定子过电流保护	电气量保护		√
11	定子 95% 接地保护	电气量保护	√	
12	定子 100% 接地保护	电气量保护	√	
13	负序电流保护 (发电工况)	电气量保护	√	
14	负序电流保护 (抽水工况)	电气量保护	√	
15	断路器失灵保护	电气量保护	√	
16	次同步过电流保护	电气量保护	√	
17	过励磁保护	电气量保护	√	
18	转子一点接地保护	电气量保护	√	
19	发电方向相序保护	电气量保护	√	
20	抽水方向相序保护	电气量保护	√	
21	静止变频器 (SFC) 接地保护	电气量保护		√
22	低阻抗保护	电气量保护	√	
23	失步保护	电气量保护	√	
24	低功率保护	电气量保护	√	
25	轴电流保护	电气量保护	√	
26	熔断器故障 (机组侧)	电气量保护		√
27	熔断器故障 (主变压器侧)	电气量保护		√
28	溅水功率保护	电气量保护	√	
29	静止变频器 (SFC) 故障跳闸	电气量保护	√	

表 A.1 (续)

序号	保护名称	保护类型	必备配置	建议配置
30	背靠背机组故障联跳	非电气量保护	√	
31	发电电动机消防	非电气量保护	√	
32	机组振动保护	非电气量保护	√	
33	发电电动机定子绕组温度	非电气量保护	√	
34	发电电动机定子铁芯温度	非电气量保护	√	
35	主轴密封温度	非电气量保护	√	
36	发电电动机空冷器漏水保护	非电气量保护		√
37	机组过速保护	非电气量保护	√	
38	轴承油温保护	非电气量保护	√	
39	轴承瓦温保护	非电气量保护	√	
40	轴承油位保护	非电气量保护	√	
41	发电电动机风温保护	非电气量保护		√
42	主轴密封润滑油中断	非电气量保护	√	
43	水轮机顶盖水位过高	非电气量保护		√
44	导叶剪断销剪断或导叶不同步保护	非电气量保护	√	
45	调速器油压低	非电气量保护	√	
46	调速器压力油罐油位低	非电气量保护		√
47	机组顺控流程受阻	非电气量保护	√	
48	尾水闸门异常下滑	非电气量保护	√	
49	上下库闸门异常下滑	非电气量保护		√
50	水淹厂房保护	非电气量保护	√	

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
抽水蓄能电站无人值班技术规范
DL/T 1174—2012

*

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>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2012年12月第一版 2012年12月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 21千字
印数 0001—3000册

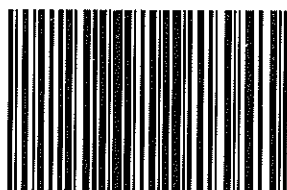
*

统一书号 155123·1249 定价 9.00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



155123.1249

上架建议：规程规范/
水利水电工程/水力发电

