

国家电网调控系统

本质安全建设 30 条要点释义

国家电力调度控制中心 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

国家电网调控系统

本质安全建设30条要点释义



中国电力出版社官方微信

ISBN 978-7-5198-2627-7



9 787519 826277 >

定价：20.00元

上架建议：电力工程

国家电网调控系统 本质安全建设30条要点释义

国家电力调度控制中心 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

内 容 提 要

本书是对《国调中心关于进一步加强调控系统本质安全建设的通知》(调技〔2017〕124号)提出的调控系统本质安全建设30条要点的全面释义。全书分为两部分:第一部分是《国调中心关于进一步加强调控系统本质安全建设的通知》(调技〔2017〕124号),给出了调控系统本质安全建设的思路,提出了调控系统本质安全30条要点;第二部分是调控系统本质安全要点释义,从主要安全风险、主要工作措施和典型案例三个方面对每条要点进行了详尽释义。

本书可供电力系统调控专业员工培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

国家电网调控系统本质安全建设30条要点释义/国家电力调度控制中心组编. —北京:中国电力出版社,2018.12(2019.4重印)

ISBN 978-7-5198-2627-7

I. ①国… II. ①国… III. ①电力系统调度—安全管理—中国
IV. ①TM73

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第258342号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址:<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:穆智勇(010-63412336)

责任校对:王小鹏

装帧设计:张俊霞 左 铭

责任印制:石 雷

印 刷:北京天宇星印刷厂

版 次:2018年12月第一版

印 次:2019年4月北京第四次印刷

开 本:850毫米×1168毫米 32开本

印 张:4.125

字 数:98千字

定 价:20.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社营销中心负责退换

编 委 会

主 任 陈国平

副 主 任 李明节 舒治淮

审 核 周 济 高 军

主要编写人 伦 涛 崔云生 吕东晓 陈 志

郝 毅 文 峰 倪 鸣 王国栋

周春生 李 宁 邓 勇 陈宇星

池致光 李翔硕 马 钢 徐 欢

刘海洋 陈文进 王莉丽 付鲁川

孙 科 陈 卓 陈水平 吴衍达

刘洪平 郭久煜 赵瑞娜 李 晨

张艳军 吴颖聪 卫泽晨

前 言

近年来，特高压电网与新能源发电不断快速发展，新技术不断应用，电网运行特性日趋复杂，电网安全运行管控难度不断增加。

2016年，国家电网公司印发了《国家电网公司关于强化本质安全的决定》（国家电网办〔2016〕624号），提出开展本质安全建设，明确了本质安全的内在含义，即本质安全是内在的防御和抵御事故风险的能力，其实质是队伍建设、电网结构、设备质量、管理制度等核心要素的统一。

2017年，国调中心结合新形势、新要求，遵循电网调度运行实际特点，提出调控系统本质安全建设总体思路：以大电网安全稳定运行为中心，坚持目标导向和问题导向，坚守安全底线、辨识安全风险、采取预防预控措施，重点加强电网运行、设备管理、人员队伍、制度标准的本质安全建设，不断完善全面、主动的调控运行安全管控体系，提升本质安全水平，实现安全可控、能控、在控。调控系统本质安全建设涵盖调度运行、设备监控、调度计划、系统运行、水电及新能源、继电保护、自动化、网络安全、燃料、技术十大专业。根据调控各专业特点，国调中心提出调控系统本质安全30条要点，为调控系统本质安全建设的落地提供了有效途径。

为进一步深入阐释调控系统本质安全30条要点内涵与外延，

明确关键业务的工作红线与安全底线，细化分析工作风险与应对措施，提高 30 条要点的可操作性与适应性，国调中心编制了本书。为了更好说明调控系统本质安全建设落地方法，本书收集了近年来部分区域、省、地级电网调控机构在电网运行管理方面的典型案例，以供读者参考。通过阅读本书，可以使各级调控机构人员熟悉本专业工作要求和核心要点，了解其他专业工作内容，做好调控系统本质安全建设工作。

本书由国调中心伦涛、华中调控分中心崔云生牵头组织完成，国网天津、山东、浙江、福建、河南、湖南、江西、陕西、四川公司有关专业人员全程参与编写。本书在编审过程中得到了有关单位和专家的大力支持，在此表示衷心的感谢。

国家电力调度控制中心

2018 年 11 月

目 录

前言

第一部分 国调中心关于进一步加强调控系统本质安全建设的通知（调技〔2017〕124号）	1
一、调控系统本质安全建设思路	3
二、调控系统本质安全要点	4
第二部分 调控系统本质安全要点释义	17
一、电网运行方面	19
二、设备管理方面	80
三、人员队伍方面	111
四、制度标准方面	119



第一部分

国调中心关于进一步加强调控系统 本质安全建设的通知

(调技〔2017〕124号)

中国一景

卷奏烈國威風遠，世于心中國國

賦畫品畫級全定圖本

(字 451 (1105) 册新)

各分部，各省（自治区、直辖市）电力公司：

为了适应特高压交直流电网安全运行需要，落实《国家电网公司关于强化本质安全的决定》（国家电网办〔2016〕624号）相关要求，进一步提升大电网安全运行管理水平，全面梳理安全底线，深化细化风险辨识和分析，化解各种安全风险，推进调控系统本质安全建设，提出以下要求。

一、调控系统本质安全建设思路

以大电网安全稳定运行为中心（一个中心），坚持目标导向和问题导向（两个导向），坚守安全底线、辨识安全风险、采取预防预控措施（三个要素），重点加强电网运行、设备管理、人员队伍、制度标准（四个方面）的本质安全建设，不断完善全面、主动的调控运行安全管控体系，提升本质安全水平，实现安全可控、能控、在控。

一个中心即积极应对特高压电网“强直弱交”结构性风险、新能源大规模接入、公司内外部改革等挑战，强化电网调控运行管理，保障大电网安全稳定运行。

两个导向即以构建调控运行安全管控体系，实现安全可控、能控、在控为目标；结合电网调控运行实际和发展需要，全面深入剖析电网运行问题和安全风险。

三个要素即明确调控系统保障电网安全运行必须坚守的底线，对安全风险进行辨识、分析和评价，研究制定有针对性的风险控制措施。

四个方面即结合调控系统专业特点，在电网运行、设备管理、人员队伍、制度标准等领域开展本质安全建设。

二、调控系统本质安全要点

(一) 电网运行方面

1. 严格执行标准。严格执行《电力系统安全稳定导则》等运行控制标准。严防在电网运行中不执行稳定标准及运行规程规定，导致电网运行风险未实现“可控、能控、在控”。工作中应做到，一是严格按照《电力系统安全稳定导则》《电力系统安全稳定计算技术规范》等标准、规定，开展电网运行相关计算分析工作；二是依据《电力系统安全稳定导则》及系统计算分析结果，制定电网运行规定、稳定限额和稳定控制措施；三是对于突破《导则》设防标准的特殊情况，必须制定并落实相关安全措施。

2. 强化电网运行结构管控。严格按照稳定标准和运行规程规定管控电网运行结构。严防为配合基建工程、改扩建工程、设备检修等工作，安排多个元件同时停电、过度削弱电网运行结构所导致电网稳定破坏或负荷损失。工作中应做到，一是加强与基建、运检等部门沟通协调，优化工作安排，坚决杜绝严重削弱电网结构的多重停电方式，保障电网运行结构合理；二是针对多重停电方式开展计算分析和风险评估，制定安全措施；三是根据风险等级及管理规定，提前发布风险预警通知单和向政府部门备案。

3. 合理安排机组组合。合理安排机组组合，保证满足电网稳定运行控制要求。严防受市场交易、清洁能源消纳等因素影响，常规电源开机方式过小、不满足稳定控制要求导致的系统稳定破坏或负荷损失。工作中应做到，一是根据电网稳定控制、电压支撑、电力电量平衡等方面需要，制定最小开机方式；二是对于多重停电等重大方式变化，滚动校核最小开机方式；三是电网运行方式安排和实时运行中严格执行最小开机方式；四是分中心对本

网主力发电机组运行状态进行许可管理。

4. 严格稳定限额管理。严格执行根据系统计算分析结果和稳定标准制定的稳定限额。严防随意变更稳定限额或超稳定限额运行导致的电网事故扩大。工作中应做到，一是细化系统计算分析，严格执行稳定标准和运行规程规定，科学制定稳定限额；二是国（分）省调控机构开展联合量化安全校核，确保安排发输电计划和交易结果时，断面潮流不超稳定限额；三是加强电网运行监控，严禁超稳定限额运行。

5. 合理安排有功备用容量。严格按照《电力系统安全稳定导则》《电力系统技术导则》等标准、规程规定，留取充足的有功备用容量，保证电网安全裕度。严防在发输电计划制定阶段，有功备用不满足稳定控制或电力电量平衡要求；严防实时运行阶段，未根据负荷、开机方式等变化及时调整系统运行方式，造成有功备用不足。工作中应做到，一是调度计划阶段，严格按照标准、规程规定，留取充足的有功备用；二是加强运行监控，及时根据实际情况调整方式，保证备用满足要求；三是完善国（分）省调控机构有功备用监视和分析手段。

6. 加强电网频率管理。严格按照标准或运行规程规定，开展电网频率管理和控制。严防发电机组一次调频功能未投入或性能不满足要求，故障情况下系统频率不能及时恢复或造成负荷损失；严防在运行阶段，区域控制偏差（ACE）调整不当，影响联络线功率和频率控制；严防安控联切负荷、频率协调控制系统、低频减载等控制策略配合不当，造成负荷过切或欠切。工作中应做到，一是并网机组必须满足调频、调速等频率相关涉网标准要求；二是合理制定 AGC 和联络线关口控制策略，加强 ACE 的运行监视和控制；三是统筹协调第二、三道防线，合理整定控制策略；定期核查低频控制措施有效性（包括装置自身和可切容量）。

7. 加强电网无功电压管理。严格按照《电力系统无功电压技术导则》等标准、运行规程规定,开展电网无功电压管理和控制。严防无功补偿装置配置或电压控制策略不合理,不满足“分层分区、就地平衡”原则;严防发电机组 AVC 功能未投入或性能不满足要求,实时运行中母线电压、无功备用不满足要求。工作中应做到,一是按照“分层分区、就地平衡”原则,配置无功补偿装置,制定无功电压控制策略;二是并网机组必须满足励磁、AVC 等相关无功电压标准要求;三是实时运行中严格执行电压控制曲线,及时根据工况调整运行电压,确保电网中枢点电压满足运行要求;四是电网调度计划和实时运行阶段,合理安排和调整发电机、调相机无功出力,保持充足的动态无功储备。

8. 杜绝误下令等责任事故。调度员、监控员不发生误下令、误操作等安全责任事故。严防不清楚系统运行方式,未执行相关一、二次要求,导致误拟票;严防未预发调度令,下令未使用标准术语及普通话,导致误下令;严防操作前未核对相关设备信息,未按操作令顺序操作,操作时失去监护,导致误操作。工作中应做到,一是严格执行调度管理规程及下令、复诵、录音、记录和汇报制度;二是全面实现省级以上调度规范化倒闸操作;三是推进操作指令程序化执行、停电设备冷备用操作、刀闸远方操作等试点工作,完善调控防误系统,健全管理制度,明确调控和运维在远方操作失败、故障应急处置时的职责分工与具体措施。

9. 提高严重故障处置能力。针对可能发生的严重故障,必须制定多级调度协同处置预案,为故障期间的实时运行提供依据。严防因电网快速发展、输电通道走廊密集、极端恶劣天气和自然灾害导致的密集通道内多回线路跳闸;严防开关单侧 TA 死区故障或开关拒动导致的严重故障;严防事故处置预案缺乏对严重故障的量化分析和处置原则。工作中应做到,一是针对密集输电通

道、TA 死区、开关拒动等严重故障开展量化分析，研究故障发展路径及后果，制定协同处置措施；二是完善国（分）省调度同步感知、同步监视手段。

10. 严格启动调试调度管理。调控机构必须掌控建设工程启动调试期间系统运行状态。严防建设工程启动调试期间，调控机构对系统运行掌控力弱化导致的故障应急处置能力和效率下降情况。工作中应做到，一是严格按照调度管理规程和相关规定，审核启动调试方案，明确调试指挥与调控机构的职责界面；二是加强启动调试前技术交底，调度人员全面掌握启动项目、运行方式变化及保护配合等内容；三是加强启动调试期间的过程管控，调度员实时掌控系统运行状态。

11. 强化风险预警预控。根据电网运行需要，提前发布风险预警，落实预防预控措施。严防因配合电网基建、技改工程等，安排多设备同时停电导致的运行结构严重削弱；严防未能准确及时梳理电网运行风险、发布风险预警、落实预控措施导致的电网故障扩大。工作中应做到，一是对电网结构影响较大的停电计划，必须通过专题安全校核；二是严格执行风险预警管理相关规范，坚持“先降后控”原则，制定相应预案及预警发布安排，明确基建、运检、营销、调度等专业安全措施，停电操作前确认措施已落实到位；三是对可能构成一般及以上事故的停电项目，按规定向政府部门备案。

12. 强化安全校核。年月度电量计划、中长期交易和短期交易必须通过电网安全校核。严防年月度电量计划、中长期交易和短期交易未经电网安全校核，导致计划和交易执行过程中不满足电网运行控制要求，威胁电网安全。工作中应做到，一是加强年月度电量计划、中长期交易和短期交易的量化安全校核，确保电网安全裕度；二是完善年月度电量计划、中长期交易的安全校核

手段。

13. 加强交直流协调配合。在特高压直流快速发展和大功率送电的形势下，充分考虑交直流系统间相互影响，统筹协调直流系统和交流电网的保护、安自、发电机涉网保护。严防直流闭锁、换相失败、再启动等直流故障，可能引发的交流系统频率、电压大范围、大幅度波动；严防直流故障时，因保护、安自等装置策略失配导致的保护、安自装置误动，扩大故障影响范围；严防交流系统开关拒动或 TA 死区故障，导致多回直流同时发生连续两次以上换相失败，送受端电网遭受重大冲击。工作中应做到，一是适应特高压交直流运行需要，建立国（分）省协同的交直流系统控制、保护、安自装置整定机制；二是综合考虑计算分析结果、设备运行规范、直流控制保护逻辑及定值等因素，提出直流送受端交流电网的保护、安自装置、发电机涉网保护配置策略；三是针对特高压直流送受端的交流电网保护、安自、机组涉网保护、机组涉网性能进行全面排查整改。

14. 强化并网电厂管理。并网电厂频率、电压的调节能力和耐受能力应满足电网运行需要。严防机组一次调频功能不达标、频率响应特性恶化，导致在严重功率缺额等故障时低频减载动作，损失负荷；严防机组 PSS、调速器等涉网参数不符合要求，导致在部分运行方式下的功率振荡和电网连锁故障；严防机组耐压、耐频能力不达标，在特高压直流闭锁、换相失败等大扰动下可能发生机组无序跳闸，引发连锁故障；严防新能源涉网参数不达标，故障情况下出现新能源大规模无序脱网，扩大故障影响范围。工作中应做到，一是确保并网机组调频、调压等各项涉网性能符合国家、行业标准要求，接入所在电网 AGC、AVC；二是排查新能源场站频率、电压的调节能力和耐受能力是否满足电网运行要求；三是对不满足涉网相关标准的并网机组，督促发电企业完成整改；

四是并网电厂涉网相关问题及重大风险向政府主管部门做好汇报及备案。

15. 合理整定继电保护和安全自动装置定值。依据规程规定和计算分析结果整定保护和安自装置定值，杜绝误整定。严防整定人员对于装置原理和设备功能、动作逻辑等不熟悉，部分单位对于参数管理不严格，未严格执行整定规程和运行规定，导致误整定。工作中应做到，一是加强整定人员培训，参与现场调试，掌握装置构成、功能、动作原理；二是使用实测参数对保护定值进行计算和复核，并建立参数档案；三是严格执行整定规程和运行规定。

16. 加强电煤和水电厂水位监控预警。不发生重点火电厂缺煤或水电厂水位过低（过高）引发的被迫停机。严防重点火电厂因电煤供应不足，或重点水电厂因蓄水过少、水头过低和厂内水工建筑物事故造成的停机，影响电网安全稳定水平、电力电量平衡、无功电压支撑。工作中应做到，一是对于影响电网安全稳定水平、无功电压支撑的重点火电厂，加强电煤监测、预警及应急管理，加大协调力度，避免发生缺煤停机；二是加强水电厂水位监测和来水预测、预警，统筹同流域上下游水库发电安排，避免发生水电厂因水库水位或上下游水头过低被迫停机的情况，配合有关部门避免发生漫坝和水淹厂房等厂内事故；三是对于可能因电煤供应和水位问题造成的重点电厂停机，提前开展滚动校核，及时调整电网运行方式。

17. 完善应急处置预案。严格落实国家和公司的大面积停电事件应急处置预案，国（分）省调控机构协同制定应急处置预案。严防预案与电网运行具体情况结合不紧密，对重大故障考虑不全面，未按照上下级调控机构协同处置方式进行编写；严防网架结构变化和运行方式等因素变化后，未及时滚动修订和发布，未定