

新能源场站业务连续需求下应急接管系统的设计要点

张磊 杨伟 王兵

新疆华电苇湖梁新能源有限公司，新疆省乌鲁木齐市，830000；

摘要：在新能源行业迅速发展的今天，新能源场站作为能源生产的重要环节，其应急接管系统的设计已成为保障业务连续性和应对复杂突发事件的核心要素。应急接管不仅仅是一个技术问题，它更是关系到场站长远生存和效率优化的战略部署。随着市场需求的不断提升，新能源场站面对的挑战愈加严峻，系统的稳定性、数据流的准确性以及决策的及时性成为亟待解决的关键问题。基于此，设计应急接管系统时，不仅要考虑系统架构的冗余性，还要关注应急决策的精准性和恢复过程的高效性。对这些问题的深度剖析和前瞻性思考，最终指向的是如何通过技术创新和系统优化，打造一个更加灵活和智能的应急接管体系，以应对未来的各种不确定性。

关键词：新能源场站；应急接管系统；业务连续性；系统冗余；技术创新

DOI: 10.69979/3041-0673.25.10.040

引言

新能源场站正在变得比以往任何时候都更加重要，尤其是在应对全球能源转型和减少碳排放的背景下。然而，这一快速发展的行业也伴随着越来越多的挑战。场站运营的复杂性、对技术的高要求以及外部风险的不可预测性，使得应急接管系统的设计成为一种不可忽视的战略需求。在这种情境下，设计一个具有高度自适应性和可靠性的应急接管系统不仅是技术发展的需要，更是企业生存与竞争力提升的关键。从能源的稳定性到企业的品牌价值，系统的设计与实施关系到每一刻运营中的决策效率、恢复速度及资源配置。正是这种全局性的思考，让我们必须重新审视新能源场站的应急接管设计，才能为未来奠定基础。

1 新能源场站应急接管系统概述

1.1 新能源场站的业务连续性需求

新能源场站不仅仅是技术的实施，更是企业的生命，新能源场站在世界上有着越来越重要的作用，特别是维护用电企业的稳定可靠供电，其业务连续性不仅是维持正常运行，更是保证企业是否能正常运行。不管是风电、光伏还是其他发电模式，企业必须要做到电力生产、输出的过程中有韧性的抵抗力，保证企业在整个电力交易市场中的存在，因此保证新能源场站的业务连续性便是今后布局的必须。

1.2 应急接管系统的基本定义、功能

新能源场站应急接管系统是利用常规备机进行业务接管来保障新能源业务连续性的方式，在新能源场站系统发生各类事故、故障或灾难后进行业务快速接管，

在提高业务抗灾能力方面起重要作用。从定义上来看应急接管系统不是单方面技术的备份，它能够主动快速地通过实时监视数据作出精准反应并主动选择的、临时且高效的方式进行业务的自动接管，最大程度降低停运时间，必要的情况下要实现独立于正常生产经营之外快速切换且不影响能源生产的稳定进行。

2 新能源场站面临的业务连续性挑战、应急接管难点

2.1 新能源场站的运营环境、风险

新能源场站不同于传统能源场站的是不可控和不固定的生产运营环境。一方面，风电、光伏发电等受气象影响较大，新能源场站的生产受外界环境的影响较大。另一方面，新能源场站多处于偏远地区，场站设备的维护和故障恢复较为困难。在这种运营环境下，场站不仅要考虑常规机械故障、电波冲击、负荷波动等固定性问题，同时还要面对气候环境影响、外部攻击性的影响，等等不可预见的灾害和风险。这些不可预见的风险均会影响新能源场站运营效率和安全性。由此可见，如何通过技术手段来规避外界环境所产生的不良影响以及突发情况下可以快速恢复，这是新能源场站亟需解决的问题^[1]。

2.2 应急接管面临的技术难题

对于应急接管系统的提出及功能设计来说，无疑技术上的难度也是很高的。因为应急接管系统必须要做到高处理量与快速响应，而能源场站规模大、控制对象复杂，数据准确高效和实时性强，需要满足一定量级的高速数据的采集与传送能力，这无疑是系统的一大技术难点。系统的自动程度要满足高要求，在不受人为干预的

情况下,故障接管至恢复运行需要对运行状态进行快速判别,对于不同设备、不同系统之间的正常或临时自动切换及切换时不能带来多余损失,要求系统自动化程度较高。应急接管系统需要智能分析,根据各个因素综合推理选择最优的恢复方案。

2.3 系统响应、恢复的瓶颈问题

应急接管系统的响应性及恢复能力代表着应急接管系统所管理的新能源场站的连续运营能力。当新能源场站发生故障事故,或者发生灾难事故时,必须能够在最短时间内进行应急接管,并且在很短的时间内恢复业务。但是由于新能源场站存在系统架构复杂、设备种类繁多、大数据量管理等问题,势必会对应急接管系统的响应性造成影响,在系统所涉及环节中出现的任何延迟或者错误都会使故障蔓延,对系统恢复时间构成影响,因此如何优化系统架构、提升数据管理效能、增加冗余设计,从而消除系统架构中的瓶颈与系统中造成的响应性延迟,是应急接管系统需要面对的根本问题。同时现在的发展还不能帮助应急接管系统立即恢复事故现场,很多时候恢复还是要采用人工干预的方式来实现,人为的干预极大的影响了恢复的效率,也在一定程度上增大了人为风险^[2]。因此在应急接管系统设计中,如何去提高应急接管技术的独立性与智能化程度,减少人工干预,是应急接管系统提升恢复性的关键。

3 新能源场站业务连续需求下应急接管系统的设计要点

3.1 系统整体架构、功能模块

从新能源场站应急接管系统的构建来说,首先需要搭建一个完整的、稳定、可发展的系统架构;新能源场站对业务连续性提出要求,实际上要求系统出现业务的突然间故障,即其故障恢复及其实现操作的便捷性及有效性。这就要求其应急接管系统架构具有极强的模块化特点,各个功能模块既能各司其职又能协同发展,使得应急接管系统能在未来有进一步扩展升级与优化设计,或针对自身功能优化未来目标体系。其架构主体需要包括实时监测模块、数据分析模块、接管决策模块以及恢复执行模块。其中,实时监测模块将依靠综合、全面的传感器以及设备检测系统实现场站综合数据实时的采集与调取,即通过监控设备采集的数据涉及如场站的发电量、设备的状态、电网的使用等,使得系统的监测与判断是及时的、有效的。数据分析模块结合其上实时监测数据展开其工作,通过对采集的大量数据展开综合处理与分析,获得并反馈可能潜在的系统故障因素或系统异常信息,是经过针对目前网络条件下新能源场站普遍

使用场景采用的最先进算法的归类信息,并在其中引入相应的类脑学习理论从而实现瞬时、精确的故障挖掘以及分析评估。接管决策模块在其中对数据分析模块采集的信息展开综合决策分析,在获得信息后给出接管与否的方案,并尽可能与接管相关功能模块进行对接与融合,在决策确认之后则进入下一步接管执行模式^[3]。接管执行模式则需要依赖于最终接管执行阶段的实时对接,并由这些接管执行模块对操作内容进行实时传递与实时调用,来实现系统业务的执行调用。重要组成部分应该实现冗余设计,主系统出现问题时备系统能够立即启用,将检修时间降到最低。不仅仅是硬件冗余,还应该有冗余在数据流、通讯链等层面上,任何情况下场站都能正常运行。

3.2 数据流、信息处理策略

应急接管系统的数据流管理很重要。在任何时间段,都会产生海量的数据并且处于传输流动状态,怎样让海量数据有序、高效地进行处理,以便能够在险情发生时做到及时响应,并保证相关系统恢复及业务连续稳定运行,首先必须有一个数据流管理机制。应急接管数据的第一步是数据的采集和传输,在场站运行期间利用高精度的传感器装置和监控装置来监测和采集设备运行状态、环境数据及电网参数信息数据,设备的状态信息、设备的故障诊断信息、电力输出信息等均为应急接管系统所关注的实时数据信息。如何实现信息传输的可靠性和及时性是采用高带宽、低时延的传输协议方式,建立多条网络传输通道,确保信息不会出现长时间的延迟或缺失。第二步是预处理环节。数据传输后,对收到的数据进行预处理,去除其中的无效信息、无用信息和异常数据,便于数据分析阶段工作的有效性。这个数据分析环节在数据处理的时候不仅需要高效的算法模型,还需要结合机器学习和人工智能处理,以便发现信息存在的潜在模式、规律和异常,减少人为因素错误对信息处理的影响。最终做到智能化、自动化的数据处理,才能保障相关系统更为高效及时地做出应急响应,解决业务数据处理响应率和准确率的问题。第三步为信息的决策和指令执行。决策模块在有效处理数据后,需依据实时数据以及建立的数据模型,判定是否执行接管操作,这里需要建立快速且有效的决策算法及智能性的风险判断模型。信息传递应快速且准确定位到控制环节,触发控制系统动作,执行切换操作。备用系统的调用、设备的转换操作,都要有安全的传输保障,以防范信息不安全状况的发生,确保操作决策传输渠道的加密功能,防止传输中的数据安全和篡改现象的出现^[4]。同时,在系统中配置数据存档及日志,所有的操作及决策都要进行准

确记录，既为后续的分析提供了大数据支持，也为企业的合规性提供保证。这些数据不仅是以往的历史记录，更是未来的分析依据，是保证不断提升系统应急反应速度的关键所在。

3.3 应急接管决策、执行流程

接管应急操作和执行是应急接管系统是否可以成功进行业务恢复的关键。当出现故障后，决策模块应当基于现场情况迅速判断，针对故障做出反应和采取合适的恢复措施，这不是一个简单的设备切换行为，而是如何在复杂的、动态变化的情况下，仍然镇定、高效做出正确的决策。决策不仅要参考技术数据，还需要参考系统负荷、电网情况、外部环境的变化情况，对接管的操作正确性提出更进一步的要求。此外，在进行接管决策时，应急接管系统应当具备一定的自适应性。当遇到不同类别的故障或危险后，应急接管系统会依据发生的情况做出自动调整决策的选择。比如故障发生设备出现问题后可以选择接管备用设备，如果是网路波动状况，则需要调整设备的功率或转出负荷。决策模块也需要应用人工智能进行学习，在运行时间增加后，智能接管系统会更加成熟，可以根据过往故障实例进行预测，完善决策机制。接管执行是接管决策的延续，是执行接管恢复指令的过程。在接管决定做出之后，需要立即执行接管的恢复流程。接管执行中涉及到了对备用系统的接入、对系统的切换、网络连接的改变等等^[5]。在执行过程中需要考虑其执行的速度和准确度，不能因为执行的延迟和失误造成执行过程进一步受损。所有的应急接管任务进行虚拟仿真和预演，保证应急接管时不产生意外。

3.4 系统稳定性、冗余保障设计

第二，应急接管系统稳定性。系统的稳定性除了平时的应急接管配合要求无疏漏外，更体现在应急接管过程中，如何通过应急接管系统的冗余设计，高效保障应急接管系统的高效响应和恢复。冗余设计的本质是避免单故障的设计思想，无论是电力系统，还是通信链路、数据处理系统，主系统方面设计成冗余模式，主系统故障后，备用系统能够接管主系统的事务响应，持续最短时间内恢复系统运行。系统的冗余也不仅仅局限在硬件方面，更多的是源自对整套系统的深刻认识和充分规划，从数据多路径、负载均衡以及资源冗余备份等方面来实现对整个模块不因失败影响整个模块恢复的影响。冗余保障下，无论系统的故障或者外部条件的极端突变，都能够实现稳定运行，支撑着新能源场站的业务持续性运转。

3.5 系统实施部署的技术要求

技术应用的条件，是指确保新能源电站应急接管系统顺利实现、正常运转的条件。这需要技术人员既要从技术角度设计新能源电站应急接管系统，又要保证在具体落实系统时，有较好的技术实现和高效的应用，即数据的采集和处理技术要有高精度、高实时性，能保证从上千个数据点中准确找到“眼睛”，以及为决策提供科学依据；数据采集、应用技术需要不同平台之间的兼容性，支持不同设备类型的互联互通，以便于让应急接管系统能够兼容于新能源场站已有设备；网络安全技术不容忽视，新能源电站应急接管系统需要采集的数据都是实时动态的和敏感的，如何确保数据不流失、不被窃取、不被攻击就成为首要考虑的问题^[6]；系统实施的应用过程还需要高效的人员培训和技术维护工作，以确保系统一出现，人员就能够进行有效、及时的操作和响应，也就是从技术层面和过程应用上都要考虑到位。

4 结束语

新能源场站应急接管系统设计，在很大程度上是一种战略规划、主动接应未来不测与企业情怀责任的体现，需通过对系统架构的合理设计、系统决策的有效支持和冗余防御等保障措施，以呈现给人们在面对种种挑战时更有韧性、更有速度。对人们尤为重要的，是设计要更多考虑对人的关怀与以人为本的持续发展，这样才可在新时代里找到自己的位置。而在未来能源市场愈发复杂的形势下，我们需要能够解决今天技术、预判未来问题的系统创新，而非只解决当下的技术。

参考文献

- [1] 张军,李霞.新能源场站应急管理系统设计研究[J].电力系统自动化,2022,46(10):92-96.
- [2] 王明,赵磊.基于智能控制的新能源场站应急接管系统优化[J].电力科技,2021,50(8):54-58.
- [3] 刘强,李丽.新能源场站应急接管策略与技术难点分析[J].可再生能源,2020,38(6):108-112.
- [4] 赵斌,王建国.风电场应急接管系统的设计与实现[J].电力设备,2022,42(5):76-79.
- [5] 陈静,杨洋.新能源场站风险评估与应急响应策略[J].电力工程技术,2021,39(11):45-48.
- [6] 孙敏,高飞.面向新能源场站的应急接管技术与系统架构[J].电力技术与经济,2020,42(3):36-40.

作者简介：张磊（1983-06），男，汉族，研究方向：新能源。