

基于风险防控的电力燃料采制样标准化作业流程优化设计

郭全胜

国家电投吉林电力股份有限公司白城发电公司 吉林白城 137000

摘 要：电力燃料采制样作业是保障燃料质量、控制发电成本的关键环节，其标准化程度与风险防控能力与电力生产的稳定性和经济性息息相关。本文便以风险防控为核心，在分析电力燃料采制样作业现存风险的基础之上，从流程重构、人员管理、技术应用等方面提出了标准化作业流程的优化设计建议。经研究希望为构建全流程、多层次的风险防控体系以及提升采制样作业的规范性和安全性奠定基础，以此为电力企业的高效运营提供保障。

关键词：电力燃料；采制样；标准化作业；风险防控；流程优化

1. 引言

电力燃料是火力发电的核心原料，其质量直接关系到发电效率、设备安全和环保排放。而采制样作业作为燃料质量检测的首要环节，其承担着获取具有代表性样品的重要职责，它是后续化验、结算等工作的基础。然而电力燃料采制样作业的环境复杂且涉及的环节众多，从燃料进场到样品制备的全过程之中，均存在着人为操作不规范、设备运行异常、流程衔接不畅等多种风险。一旦这些风险出现，可能会导致样品失真、数据偏差的情况出现，进而引发燃料成本增加、设备故障甚至安全事故。

近几年来，随着电力行业的快速发展和燃料市场的复杂化，使得采制样作业的风险防控压力日益增大。但传统的采制样作业流程在标准化程度、风险识别能力和应对措施等方面已难以满足现代电力生产的需求，因此本文将从电力燃料采制样作业的风险分析入手，结合标准化作业的要求提出具体的流程优化设计建议。

2. 电力燃料采制样作业风险分析

电力燃料采制样作业涵盖了采样、制样两个主要阶段，每个阶段都存在着不同类型的风险。正是这些风险相互关联、相互影响，才共同构成了采制样作业的风险体系。一方面是采样环节，该环节的首要风险是样品代表性不足，其产生的原因是采样点选择不合理、采样数量不足或采样方法不符合标准。例如火车、汽车运输燃料的采样中，若未按照规定的布点原则选取采样的位置，可能会导致采集的样品无法反映出整批燃料的真实质量，进而影响到后续的质量判定。同时采样过程中的安全风险也不容忽视，当中涵盖了高空作

业坠落、机械伤害、易燃易爆燃料引发的火灾爆炸等等，尤其是在恶劣天气或复杂地形条件之下，安全风险会显著地提升。另一方面是制样环节，此环节的风险主要集中在样品制备过程中的质量控制和安全保障方面。像样品破碎、缩分、干燥等操作不符合标准，就可能导致样品粒度、均匀性不符合要求，影响到化验结果的准确性。而制样设备的故障或维护不当，如破碎机刀片磨损、缩分器偏差等等，便会直接导致样品制备出现偏差。

3. 基于风险防控的标准化作业流程优化设计建议

3.1 采样环节标准化流程优化设计

采样环节的优化需围绕着样品代表性和作业安全这一核心，即通过明确采样流程、规范操作行为、强化风险预警构建闭环防控体系。具体而言：依据燃料种类（如煤炭、天然气、生物质等）和运输方式（火车、汽车、船舶、管道等）制定出具备差异化的采样标准流程，在当中明确采样点布置、采样工具选择、采样数量确定等关键参数。面对不同的燃料类型，因为它们的物理性质和分布特点存在着显著的差异，比如煤炭质地坚硬且成分不均，天然气则具有流动性和易燃易爆性，生物质燃料的形态多样且易变质，因此就要求在采样流程地设计上区别对待。以火车运输的煤炭为例，需按“三点法”或“五点法”在每节车厢的规定位置进行采样，且要保证每批样品的总重量符合国家相关的标准。之后在实际操作当中，应当根据车厢的长度和宽度精确地计算出采样点的坐标，并要确保每个采样点都能反映出车厢不同区域的煤炭质量。像汽车运输的燃料，由于车辆规格相对统一，便可采用固定的采样点布局，但需要注意车辆装载的均匀性，

进而避免因装载不均导致采样偏差的情况出现。对于船舶运输的大宗燃料,则考虑到船舶的晃动和燃料的沉淀,对此采样点的布置需涵盖船舶的不同舱位和深度,以全面地反映出整船燃料的质量状况。

在此基础之上,作业实施的过程当中还要引入信息化追溯手段,即借助手持终端记录下采样时间、地点、人员、环境条件等信息并实时地上传至管理系统,以此实现采样全程的可追溯。但手持终端应具备定位功能,如此才能自动地记录下采样点的经纬度,进而确保采样地点的准确性。同时终端内还需预存采样人员的身份信息,且采样开始前需进行人脸识别或指纹验证,以防止代岗、顶岗等违规操作出现。另外环境条件的记录也尤为重要,如采样时的温度、湿度、风力等等,这些因素都可能会影响到燃料的性质。例如在高温环境之下,部分易挥发的燃料成分会发生一定的变化,因此记录这些信息有助于后续对化验结果进行精准地分析。然后管理系统对接收到的采样信息进行实时地存储和备份,便能形成不可篡改的采样档案,一旦出现了质量争议,便可快速地追溯采样的全过程。

针对于采样安全风险,应当强制落实安全防护措施,即高空作业必须使用安全带、易燃易爆区域均要严禁明火并配备防爆设备、恶劣天气暂停户外采样作业等,旨在将安全风险降到最低。同时还要建立采样质量复核机制,务必安排专人对采集样品进行外观检查和重量核对,对于不符合要求的一定要及时重新采集,进而避免不合格样品进入后续环节。质量复核人员则应与采样人员相互独立,如此才能确保复核结果的公正性^[1]。

3.2 制样环节标准化流程优化设计

就制样环节的优化而言,其重心在于提升样品制备的均匀性和稳定性,以减少人为误差和设备故障带来的风险。该环节的首要任务是按照“破碎—缩分—干燥—研磨”的先后顺序制定出标准化操作流程,且明确每个步骤的设备参数、操作时间和质量要求^[2]。

首先在破碎环节,需根据样品粒度要求选择合适的破碎机型号,并定期地校准设备破碎粒度以满足缩分要求。由于不同的燃料样品需要破碎到不同的粒度,例如煤炭样品通常需要破碎至 3mm 以下才能进行缩分,因此要求破碎机的刀片间距和转速必须精确地仅需控制。所以每次破碎作业之前,都要检查破碎机的刀片磨损情况,若刀片磨损严重一定

要及时地仅需更换,防止因破碎不充分导致样品粒度超标的情况出现。其次在缩分环节,建议采用机械缩分法替代人工缩分,如此可以避免人为操作导致的样品偏差,同时规定缩分后样品重量不得低于标准限值,进而防止样品量不足影响到化验。而为了进一步地防控制样过程中的污染风险,要建立样品专属标识体系,即给每个进入制样环节的样品赋予唯一的编码,使其全程伴随样品仅需流转,避免不同批次样品出现交叉污染的问题。再者是在制样区域要实行分区管理,通常可以设置破碎区、缩分区、干燥区等独立操作空间,再配备有效除尘设备,便能降低粉尘对于操作人员和样品质量的影响。对于制样设备,则要制定严格的维护保养计划,且定期地检查运行状态,同时将设备维护记录与样品质量数据相关联,以此实现设备状态对样品质量的影响分析。最后是维护保养计划应包括每日检查、每周保养和每月大修等不同级别,确保每日检查主要关注设备的运行声音、温度等是否正常,每周保养包括清洁设备内部、润滑关键部件等,每月大修则要对设备的核心部件进行全面地检测和校准。

3.3 人员管理与培训体系优化设计

人员作为采制样作业的执行者,其专业能力和责任意识直接决定了作业风险的防控效果,故而需要构建完善的人员管理与培训体系。一方面要明确采制样人员的岗位职责和资质要求,可以实行持证上岗制度,即操作人员需通过涵盖标准流程、风险识别、应急处理等内容的理论考试和实操考核方可独立仅需作业。而具体的岗位职责也要细化到每个操作步骤,例如采样员负责按照规定的采样流程采集样品并记录相关信息,制样员则负责对样品进行制备并确保样品质量,质量监督员的职责是对采制样全过程进行监督和质量把控。一般情况下,资质要求包括了教育背景、工作经验等,如采样员应具备高中及以上学历,并有至少半年的采制样实习经历。同时针对采样员、制样员、质量监督员等不同的岗位,可以制定差异化的培训计划,再定期地开展技能提升培训和风险警示教育,借助案例分析、现场演练等来增强人员的风险防控意识。该过程当中,采样员的培训重点在于采样点的选择、采样工具的使用和安全防护措施,对于制样员的培训需侧重于设备的操作、样品的制备流程和污染防控,质量监督员的培训则要注重质量标准的掌握、监督方法的运用和问题的判断处理。

另一方面要建立人员绩效评估机制,务必将采制样作

业的规范性、样品质量合格率、安全事故发生率等指标纳入到考核体系之中,与薪酬待遇、岗位晋升挂钩,以此激励人员严格地执行标准化流程。实际的绩效评估,建议采取月度考核与年度考核相结合的方式,其中月度考核主要依据日常操作记录和质量检查结果,年度考核则需综合考虑到月度考核成绩、培训情况和工作创新等。基于此,还可推行作业人员轮岗制度,以避免长期固定岗位而导致操作惯性和风险麻痹等情况出现。为此可以通过轮岗来促进人员全面地掌握采制样各环节操作要求,进而提升整体的风险防控能力。轮岗周期一般为半年至一年,根据岗位特点和人员情况进行合理安排。在轮岗过程中,要进行岗位交接培训,确保轮岗人员能够快速适应新岗位的工作要求。

3.4 技术与信息化手段应用优化设计

借助技术创新和信息化手段能够有效地提升采制样作业的风险防控水平,得以推动从“人防”向“技防”“智防”转变。展开来说:采样环节可推广使用自动化采样设备,如机械臂采样系统、无人值守采样装置等等,因为这些设备能按照预设程序自动地完成采样点定位、样品采集和封装,并通过传感器实时地监测采样过程中的设备故障、样品异常情况,还能及时地发出预警信号,从而减少人工干预,且降低人为操作的风险。不仅如此,还可以引入物联网技术构建采制样全流程监控系统,即在采样工具、制样设备、样品存储容器等关键节点安装射频识别(RFID)标签或传感器,用于实时地追踪样品的流转路径和状态变化,保证样品在运输、存储过程中不被篡改或污染。以RFID标签为例,它是具有唯一的电子编码,可存储大量的信息,且能在非接触情况下被读取,那么采样工具和样品存储容器上的RFID标签可记录其使用情况和样品信息,制样设备上的RFID标签则可记录设备的运行状态和维护记录^[3]。

3.5 监督与应急管理机制优化设计

在完善的监督与应急管理机制之中,多层次监督体系是基础。该体系可由质量监督部门、安全管理部门和生产运行部门共同组成监督小组,然后采用定期检查与随机抽查相

结合的方式,对于采制样作业流程的执行情况进行监督,重点在于检查操作规范性、设备状态、记录完整性等内容。一旦发现的问题,需要及时地下达整改通知书并跟踪整改的效果。在此前提之下,还需制定出详细的应急预案,特别是针对采制样过程中可能出现的火灾、爆炸、人员受伤等安全事故以及样品丢失、严重污染等质量事故,务必明确应急处置的流程、责任分工和救援措施,并定期地组织应急演练,进而提高人员的应急响应能力。同步建立风险分级管控机制,即根据风险发生的可能性和影响程度划分出采制样作业风险等级,面对高风险环节需采取增加监督频次、升级防护设备等强化防控措施,进而实现风险的精准防控。

结语

基于风险防控的电力燃料采制样标准化作业流程的优化设计,需要从采样、制样、人员、技术、监督等多个维度进行全方位的改进。文章提出要通过构建科学规范的作业流程、强化人员的风险防控意识、应用先进的技术手段和完善的监督机制,有效地降低采制样作业中的各类风险,以确保样品的代表性和准确性。未来随着电力行业的不断发展和技术的持续进步,电力燃料采制样作业面临的风险因素也将不断地发生变化,因为以后需要进一步地加强风险防控技术的研发与应用,进而推动采制样标准化作业流程的持续优化,以适应新形势下电力生产对燃料管理的更高要求。

参考文献:

- [1] 卢权,王立斌.基于大数据分析的电力燃料消耗效率评估与优化策略研究[J].电气技术与经济,2024,(10):267-269.
- [2] 刘玉,王耀达,王琪,等.电力燃料采购及其结算方式的若干问题[N].河北广播电视报,2025-05-21(A005).
- [3] 张豪.火电厂燃料管理的风险与控制方法探究[J/OL].中国科技期刊数据库 工业 A,2025(-1)[2025-08-21].https://www.cqvip.com/doc/journal/2010658757402460418.

作者简介: 郭全胜,出生年月日:1990年05月24日,性别:男,民族:汉,籍贯:吉林白城,学历:本科,职称:助理工程师,从事的研究方向:燃料部采制样