附件2：

工作组2021年工作方案

套管作为变电站重要绝缘设备对电力系统运行稳定性发挥着重要作用，干式套管(胶纸绝缘RIP、胶浸玻璃纤维RIF)以防火防爆、结构简单且免维护得到了电力系统的日益关注，EPTC变电专家工作委员会套管故障分析工作组在2020年围绕干式套管行业应用情况、技术特点、缺陷及故障案例进行分析研究形成行业性工作成果，工作组在2021年继续深化研究，计划围绕典型问题开展工作，简要情况如下。

1. 工作组成员

工作组成员单位由2020年套管故障分析工作组专家及行业单位为基础，本年度继续扩大在两网工作，产业单位、研究机构吸收组员参与工作。

**（一）发起单位**

EPTC变电专家工作委员会

**（二）成员单位**

国网辽宁省电力有限公司

国网湖北省电力有限公司

国网湖南省电力有限公司

国网天津市电力有限公司

国网新疆电力有限公司

广西电网有限责任公司

国家电网有限公司直流中心

国网山东省电力公司电力科学研究院

国网江苏省电力公司电力科学研究院

国网新疆电力公司电力科学研究院

国网江西省电力有限公司电力科学研究院

国网天津市电力有限公司电力科学研究院

国网湖南省电力有限公司电力科学研究院

国网河南省电力有限公司电力科学研究院

广东电网有限公司电力科学研究院

广西电网有限公司电力科学研究院

云南电网有限公司电力科学研究院

内蒙古电力公司电力科学研究院

北京天威瑞恒高压套管有限公司

南京电气高压套管有限公司

博世因（北京）高压电气有限公司

国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司

1. 工作方向

**(一)干式套管企业生产工艺调研**

1.调研目的

通过实地调研套管生产技术环节，为套管选型标准化与规范化提供技术支撑，调研收资为套管生产评价体系规划制订评价依据。

2.调研内容

了解生产单位工艺装备和生产条件及管理水平，研发能力等，如导杆和穿缆套管的制作和装配工艺文件（关注密封和等电位控制）；生产和试验工装条件；产品原材料的品管控制；废品控制及典型型号规格废品径向及轴向解体。对胶浸纤维干式套管加工工艺的要求（采用高强度合金钢芯棒支撑，真空、干燥、无尘环境下缠绕，匀速控温后固化），增加缠绕厚度均匀性检测等。

3.调研计划

（1）调研时间

2021年5月-10月

（2）调研对象

干式套管生产企业（EPTC技术协作单位）、干式套管主要原材料生产单位、干式套管设备生产单位、干式套管监测及检测技术单位机构。

（3）调研组成员

套管故障分析工作组成员，调研组遵循对受访企业信息保密对系统单位单向透明原则，仅限电力系统单位内专家参与调研工作。

4.调研成果

（1）为套管选型标准化与规范化提供数据支撑；为套管企业评价体系制订提供参考；

（2）被调研企业生产销售数据及技术资料在干式套管电网系统应用情况报告2021年版内体现调研组专家技术评价。

**(二) 电网系统干式套管应用分析报告2021版编写**

以2020年报告为基础，工作组继续深化2021年报告编写工作，报告编写包含内容如下。

1.干式套管电网系统单位2021年度应用情况数据。

2.干式套管工艺质量及标准化提升

(1)干式套管主要技术问题研究

1）电容屏的场强设计与电、热老化的关联性问题（场强、热应力、紫外线老化）；

2）高电压等级套管的外绝缘（硅胶护套）整体性和分体性取舍问题；

3）套管使用场强标准化、制作工艺的稳定性问题；（冲击场强的确定）；

4）套管电容屏材质使用问题；

5）套管出厂实验项目标准化；胶浸纸类套管工艺特点分析；

6）穿缆式套管与导杆式套管技术特点分析；

7）干式套管机械强度及抗疲劳度技术分析。

3.干式套管缺陷及故障案例分析；

4.干式套管电网系统选型分析与建议；

5.套管在线监测接口标准化研究；

6.碳达峰、碳中和与数字化转型背景下的套管行业发展趋势分析。

**（三）干式套管选型标准化与规范化建设**

1.建设目的

为了整体提升干式套管设备在电力行业内的应用质量，确保干式套管设备满足国家、相关行业以及电网现行技术标准并符合运行维护要求，同时为了提高干式套管在交流变压器上应用的互换性，工作组结合实际调研在干式套管基本品类参数、型式试验相关要求、结构尺寸设计参数等方面开展干式套管标准化、规范化建设工作，提高干式套管应用的适应性和规范性，促进套管制造厂商供应的干式套管产品性能趋向成熟可靠，同时满足广大客户的应用需求。

2.建设内容

（1）进行干式套管国家、相关行业、企业相关标准梳理工作；

（2）开展干式套管主要应用场景、应用品类需求收资调研；

（3）总结提出干式套管产品主要技术的适应性和规范性要求；

（4）提出干式套管设计应用标准化建议。

3.建设成果

（1）形成干式套管标准化、规范化应用建议报告；

（2）根据建设工作的情况，在现有标准框架下结合应用需求，梳理现有套管相应国家、行业、企业标准，提出相应干式套管标准立项或修编方案

**（四）干式套管企业生产服务评价体系规划**

1.评价主体

针对干式套管生产企业单位、干式套管原材料供应商。

2.评价方向

主要结合国网、南网两大电网运营商应用需求，围绕干式套管生产企业生产制造能力、客户服务体验，在EPTC套管专项工作组所建立的评价体系基础上，通过评价组现场调研及面向广泛客户的网络问卷调查形式征集评价依据，并最终形成综合评价结果，供干式套管需求使用方参考。

3.评价内容

（1）干式套管产品设计开发能力；

（2）干式套管原材料质量把控能力及相关原材料供应情况；

（3）干式套管生产工艺过程及质量控制水平；

（4）干式套管出厂试验能力；

（5）干式套管生产厂商总体质量管理体系；

（6）套管生产企业售后服务综合能力；

（7）干式套管主要客户使用体验调查评估。