

# Discussion on the Differences between Intelligent High Voltage Power Equipment and Traditional High Voltage Power Equipment

Guohu Shen

Hezhong Technology Co., Ltd., Beijing, 101500, China

## Abstract

With the continuous development of science and technology, artificial intelligence, big data, cloud computing and other advanced technologies are gradually applied in various fields, and the power industry is no exception. As an important part of the power system, the intelligent high voltage power equipment has been significantly improved in the intelligence and digital aspects compared with the traditional high voltage power equipment. From the perspective of power equipment manufacturing, this paper will discuss the intelligent and traditional differences of primary power equipment in the field of high voltage electrical appliances.

## Keywords

intelligent high voltage power equipment; traditional high voltage power equipment; difference; application prospect

## 浅谈智能高压电力设备与传统高压电力设备的差异

申国虎

合纵科技股份有限公司, 中国·北京 101500

## 摘要

随着科技的不断发展,人工智能、大数据、云计算等先进技术逐渐应用于各个领域,电力行业也不例外。智能高压电力设备作为电力系统的重要组成部分,相较于传统高压电力设备,其在智能化、数字化等方面有了显著的提升。论文将从电力设备制造的角度,对高压电器领域中一次电力设备的智能与传统差异进行深入探讨。

## 关键词

智能高压电力设备;传统高压电力设备;差异;应用前景

## 1 引言

电力作为现代社会发展的关键驱动力,其安全性、稳定性和经济性对社会的运行有着举足轻重的影响。在电力系统中,高压电器作为重要的组成部分,承担着控制、保护、切换和监测等功能。随着科技的发展,尤其是计算机、通信和控制技术的突飞猛进,传统的高压电器正在逐步向智能化方向发展。智能高压电力设备由此应运而生,它与传统高压电力设备在技术上有着根本的差异,为电力系统的发展带来了革命性的变化。

## 2 智能高压电力设备的特点

### 2.1 智能化:具备自我诊断、自我修复的能力

传统高压电力设备主要依靠人工巡检、维护,而智能高压电力设备则通过内置传感器、控制器等智能化元件,实

现对设备运行状态的实时监测。智能化设备能够对可能出现的故障进行自我诊断,预测潜在风险,并及时采取措施进行自我修复。

### 2.2 可视化:通过互联网技术,实现远程监控和维护

智能高压电力设备(如图1所示)通过互联网技术,实现远程监控和维护,使得设备的运行状况和管理变得可视化。管理人员可以通过网络终端实时查看设备的运行数据,了解设备的状态,及时发现和处理问题,这种可视化的管理方式大大提高了管理的效率和效果<sup>[1]</sup>。



图1 智能高压电力设备

【作者简介】申国虎(1979-),男,中国山西太原人,本科,从事中压开关设备的设计研发研究。

### 3 传统高压电力设备的局限

#### 3.1 缺乏自我诊断和修复能力，容易受到环境因素的影响

传统的高压电力设备大多数没有自我诊断和修复功能，当设备出现故障时，需要停机检查，不仅耗费大量的时间，还需要专业人员进行维修。而且，传统高压电力设备容易受到环境因素的影响，如温度、湿度、灰尘等，这会降低设备的运行效率，甚至可能导致设备故障。

#### 3.2 数据采集和传输的实时性、准确性较差

传统高压电力设备的数据采集和传输主要依靠人工进行，实时性和准确性较差。这使得电力系统运行过程中，难以实时掌握设备运行状态，无法及时发现和处理潜在问题。

#### 3.3 对环境的影响较大，能源消耗较高

传统的高压电力设备在生产和使用过程中对环境的影响较大，主要表现在设备的材料、生产工艺以及对周边环境的污染等方面。传统的高压电器多采用大量钢铁和有色金属，不仅耗能大，而且对资源的利用效率不高。同时，传统高压电力设备在运行过程中，能源消耗较高，这不仅增加了运营成本，也对环境造成了更大的压力。

#### 3.4 运行安全性有待提高

传统高压电力设备的运行安全性存在一定的隐患。一方面，传统高压电力设备的结构较为复杂，零部件较多，容易出现故障。另一方面，传统高压电力设备的维护和检修工作较为繁琐，需要大量的人力物力此外，传统高压电力设备在应对突发情况时，如短路、过载等，往往不能及时作出调整，容易导致设备损坏，甚至发生安全事故。

## 4 智能高压电力设备与传统高压电力设备的技术差异比较

### 4.1 控制系统

①在智能高压电力设备中，控制系统是其中的重要组成部分，其主要功能是对高压电力设备运行过程中产生的各种数据进行采集、处理和存储，并根据这些数据做出相应的控制决策。控制系统包括采集系统和分析系统两部分，其中采集系统主要是对高压电力设备运行过程中产生的各种数据进行采集，并通过对采集到的数据进行分析处理，实现对高压电力设备运行状态的实时监控，并根据监控到的数据做出相应的控制决策<sup>[2]</sup>。

②传统的高压电力设备控制系统主要以继电器和控制器为基础，在很多情况下，由于外部因素的影响，继电器和控制器常常出现故障。这些故障如果不能及时进行修复，将会对高压电力设备造成很大的损失。所以，传统的高压电力设备控制系统只具有简单的逻辑判断功能。随着现代智能技术的发展，智能高压电力设备控制系统逐步由简单的逻辑判断和处理功能向智能化、网络化和自动化方向发展。这种智能化、网络化和自动化的高压电力设备控制系统，在很多情

况下具有很强的自动诊断功能，不仅能够自动检测故障并发出报警信号，而且能够根据故障情况自动调整参数。

### 4.2 数据采集与分析

智能高压电力设备在数据采集与分析方面的主要功能有：一是智能高压电力设备能够通过传感器对高压电力设备的运行状态进行实时监测，如电流、电压、温度、湿度等；二是智能高压电力设备可对高压电力设备运行状态进行诊断，通过数据采集与分析能够快速判断出设备是否出现故障，如故障类型、故障部位等；三是智能高压电力设备能够对检测结果进行储存和分析，便于工作人员了解设备运行状态并及时作出决策；四是智能高压电力设备能够对检测结果进行分析，通过数据采集与分析能够对故障类型、故障部位等信息进行判断，并通过数据存储和分析能够对数据进行进一步的处理<sup>[3]</sup>。

### 4.3 自动化程度

智能高压电力设备是以通信网络为基础，通过集成大量传感器、检测仪表和执行机构，实现对电力系统的远程监测、控制和自动运行。它不仅具有传统高压电力设备的所有功能，而且可以使系统更可靠、更安全、更高效地运行。传统高压电力设备中的继电器、断路器等部件主要由人工操作，但智能化高压电力设备中的各种智能元件可以实现自动诊断，并通过通信网络连接到调度中心。由于每个智能元件都有一个独立的控制系统，可以根据不同的运行环境和要求灵活地调整其功能和参数，使整个系统运行更加可靠、高效。因此，智能高压电力设备的自动化程度大大提高。

## 5 智能高压电力设备与传统高压电力设备的性能对比分析

### 5.1 能效比

①传统的高压电力设备主要是通过增加电力设备的数量来满足客户的需求，这就使得产品的能耗增加。但是，这类设备往往在制造过程中会受到多个方面因素的影响，导致产品的能耗增加，这就使得客户不能接受。此外，传统高压电力设备在设计时，没有考虑到客户实际需求的变化，无法满足客户需求的变化。针对这些问题，智能高压电力设备采用了一种新技术，这种技术能够对传统高压电力设备进行优化升级。通过这种优化升级，不仅能够降低产品能耗，还能够满足客户需求的变化。例如，智能高压电力设备可以将用户的用电需求和产品能耗之间进行匹配，实现最优匹配<sup>[4]</sup>。

②智能高压电力设备能够根据客户需求的变化，进行设备的优化升级，并对所选的产品进行能耗分析，在此基础上提出优化建议，以供客户参考。传统高压电力设备在设计时，都是按照一个固定的标准来进行设计的，但是随着客户需求的不断变化，传统的高压电力设备也会相应地进行调整，但是这种调整都是一个固定不变的标准。智能高压电力设备在设计时，会根据不同客户的不同需求来进行调整，这

就使得产品与客户需求之间可以做到更好的匹配。此外，智能高压电力设备还具有很强的自我学习能力和自我诊断能力，可以在设计时将一些不太重要的零部件进行删除。

## 5.2 安全性

智能高压电力设备通过传感和监测技术，实现对高压电力设备运行状态的实时监测，当出现异常时，会发出预警信号，确保高压电力设备的安全运行。智能高压电力设备利用传感器、传感技术以及保护技术等，对高压电力设备运行状态进行实时监测。高压电力设备运行状态的实时监测是智能高压电力设备的一个重要性能指标，可以通过监测高压电力设备运行状态，及时发现潜在故障和隐患。传统的高压电力设备无法对其进行实时监测，如果出现故障时，没有相应的预警信号发出，则无法及时采取措施进行处理，因此传统的高压电力设备安全性较差。

## 5.3 维护成本

①从智能高压电力设备的角度来看，其本身具有的智能化程度是非常高的，因此在进行维护时，可以不需要专业的技术人员进行操作，只需要在现场工作人员的帮助下就可以对设备进行维护和维修。例如，智能高压电力设备在运行过程中可以通过对电力设备数据进行采集和分析，并借助互联网技术实现数据信息的共享，然后再根据这些数据信息实现对设备状态的及时判断，最后再根据这些判断结果实现对设备进行维修和维护，以此来降低高压电力设备在运行过程中所产生的维护成本<sup>[5]</sup>。

②在对智能高压电力设备与传统高压电力设备的维护成本进行比较时，其最大的优势就是能够减少维修次数。通常情况下，智能高压电力设备所具备的功能包括：远程监测、故障诊断、远程控制以及在线监测等。在实际情况中，将这些功能与传统高压电力设备相比较，其维护成本基本可以忽略不计，可以说其维护成本为零。但是，由于在传统高压电力设备中并没有引入智能化的设计，因此其相关的传感器、电子元器件等都是较为落后的，这就造成了其维护成本相对较高。但是随着科技水平的不断进步和发展，智能高压电力设备也在不断地进行完善和改进。

## 5.4 节能环保

①传统高压电力设备由于长时间运行，容易出现机械故障，不仅会产生大量的电能损耗，还会造成严重的环境污染，如噪音、粉尘等。传统高压电力设备通常都是利用电磁

感应原理，使电流通过线圈产生磁场，在磁场作用下使得铁芯中的导体发生切割磁力线的运动，从而产生电流。传统高压电力设备产生的电流具有很强的辐射性，对周围环境造成严重影响，同时还会导致周围植被、土壤受到破坏。而智能高压电力设备具有节能环保的特点，其主要是利用电磁感应原理和电容分压原理对电流进行控制和调节。通过对电流的控制与调节，可有效减少电能损耗；通过对电容分压的控制与调节，可有效减少电磁辐射。

②智能高压电力设备具有多项智能化的功能，如：故障自动诊断、智能检测、故障保护、系统自愈、一键自动操作等，因此能够有效减少机械故障和火灾事故的发生。同时，由于智能高压电力设备的运行状态可远程监测，在一定程度上实现了对电力设备的节能减排。传统高压电力设备在运行过程中会产生大量的机械故障，对周围环境造成极大影响，同时也会消耗大量的电能，造成资源浪费。而智能高压电力设备能够在发生故障时及时发出信号并进行报警，使工作人员能够及时进行处理和维修。因此，智能高压电力设备的节能效果更明显、环保效果更佳<sup>[1]</sup>。

## 6 结语

智能高压电力设备以其智能化、数字化等特点，正在逐步取代传统的高压电力设备。在电力设备制造领域，高压电器作为一次电力设备的重要组成部分，其发展趋势也由传统向智能转变。与传统的电力设备相比，智能高压电力设备在能效比、可靠性以及运维成本等方面具有显著的优势。未来，随着技术的进步和应用范围的扩大，智能高压电力设备将在电力系统升级改造中发挥越来越重要的作用。

## 参考文献

- [1] 邹兴彬.一种智能高压电力电缆设备:CN202210874507.4[P].CN202210874507.4[2024-05-20].
- [2] 吉磊.露天煤高压供电设备的维护与检修[J].中国科技期刊数据库 工业A,2024(3).
- [3] 李纪祿.浅谈高压电气设备绝缘在线监测技术应用及发展前景[J].工程技术:文摘版,2022(10).
- [4] 张毅.高压电力设备试验方法及安全措施研究[J].电力系统装备,2022(5).
- [5] 王均磊.浅谈智能高压电力设备与传统高压电力设备的差异[J].建筑工程技术与设计,2018(8).