

风量的监测

气体型流量传感器在电力机车上的应用

行业背景

中国北车集团大同电力机车有限责任公司成立于2003年，是我国电力机车研发制造的重要基地。2007年，公司引进法国阿尔斯通（Alstom）公司技术，联合设计生产的“和谐D2”型大功率交流传动电力机车，代表了国内交流传动电力机车的最高配置，同时也具备了国际先进水平。

“和谐D2”型电力机车（又称“HXD2型电力机车”）为八轴大功率交流传动货运机车，是在阿尔斯通公司的PRIMABB43700型电力机车的基础上开发出来的。机车采用微机网络控制，标准化、模块化设计；具有恒功范围宽、轴功率大、粘着特性好、功率因数高、谐波干扰小、维护率低和全寿命周期、运营成本低、适用范围广等优点，是中国铁路装备技术现代化的重要标志产品之一。

客户需求

“和谐”系列货运电力机车均为大功率交流传动机车，由逆变器供电，机车和动车组采用交流异

步电动机做牵引动力。以“和谐D2”型电力机车为例，基本上每一类的“和谐”系列货运电力机车都会配备有一台牵引变流柜（主变流柜）以及两台独立的辅助变流柜。

其中，牵引变流柜内安装有整台机车的牵引传动系统，每个电机变流器单独给每台牵引电机供电，因此整台机车的动力部分和牵引变流柜密不可分，对于机车的正常运行起到至关重要的作用。

而两台辅助变流柜主要给冷却塔风机、牵引通风机、水泵、油泵、空调及主压缩机、蓄电池充电机、加热器等辅助设备供电，采用一用一备的冗余工作方式；与牵引变流柜相比，虽然辅助变流柜是给辅助设备供电，但是其重要程度仍然不可忽视，该变流柜的正常工作与否，同样关系到整台机车的顺利运行。

为了实时监测变流柜内部通风情况，从而确保变流柜的正常工作，每一台变流柜内部均安装有TURCK M18外形的模拟量输出气体型流量传感器2只（柜内左右两个风机下方各一），具体安装位置见

作者

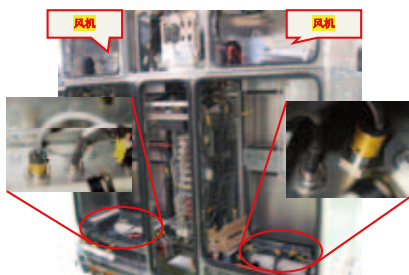
张祖魁
图尔克中国公司
产品经理



“和谐D2”型大功率交流传动电力机车，代表了国内交流传动电力机车的最高配置，同时也具备了国际先进水平



下图:



主、辅变流柜长时间不间断运行，由TURCK气体流量传感器充分保证

在使用TURCK的气体型流量传感器之前，客户也使用过其它品牌的流量传感器，但是由于柜体内部温度时常变化，传感器内部缺乏有效地温度突变补偿反馈电路；灵敏度过低，响应时间较慢；模拟量输出曲线不理想等原因，严重影响了整个机车的正常运行，也给客户的调试工作带来了不少的麻烦，很大程度上降低了生产效能。在使用过程中，由于灵敏度过低，延迟严重，经常需要人工手持风速检测仪表进行柜体内部通风检测；同时，由于货运电力机车这类特殊产品经常需要长时间不间断地运行，这就使得柜体内部温度变化明显，对于普通的热式流量开关来说，由于工作原理的特殊性，这种变化会直接造成输出曲线不理想，线性度差，从而导致检测的失败。同时，安装空间狭小，布线空间不足也是比较棘手的问题。客户之前使用的其它品牌的传感器均无法完全满足应用的需要。

TURCK解决方案

TURCK公司技术人员针对以上要求和工况，经过现场深入交流，推荐了螺纹圆柱式模拟量输出气体型流量传感器产品：FCS-M18-LIX，圆满地解决了用户的难题。由于热式流量传感器特殊的工作原理，其容易受到温度突变的影响，从而容易造成检测失败；而TURCK的气体型流量传感器藉由特殊的探头结构以及内部有效的闭环负反馈控制电路，实现了可以将温度突变的影响基本抵消，从根本上解决了热式流量传感器的应用难题。另外，针对气体流量检测而专门设计的流量传感器拥有比普通热式流量传感器更高的灵敏度，可以很准确地检测热量变化并不明显的气体，从而更好地满足用户的需要。

FCS-M18-LIX也是TURCK气体型流量传感器系列产品之一，其200K/min的温度梯度可很好地适用于现场温度突变的环境，从而避免了输出不稳定的情况发生减少了维护的时间，提高了工作效率；针对于气体而专门设计的检测元件部分，可以很好地监测变流柜内通风量情况，既避免了人工的重复劳动，又保证了模拟量线性输出的准确、及时性；同时，其一体化的设计，小巧紧凑的产品外形，也给

快速阅读

为了可靠、及时地监测电力机车车头内牵引变流柜以及辅助变流柜内部通风情况，中国北车集团大同电力机车有限责任公司选择了图尔克公司的M18外形模拟量输出气体型流量传感器产品。藉由优秀的温度梯度特性，以及针对气体流量检测而专门设计的比普通热式流量传感器更高的反应灵敏度，即使在温度变化剧烈、流速变化波动大的环境中，M18外形模拟量输出气体型流量传感器产品也能出色地完成监控任务。

客户的安装带来了极大的自由度。藉由以上优点，整个机车的性能也相应得到了提升，可以很好地满足日益快速、高效的铁路运输发展的需要。

TURCK传感器为电力机车的运行安全提供可靠保证

在类似于北车大同电力机车生产的大功率交流传动机车上，包括主要设备牵引电动机以及冷却塔风机、牵引通风机、水泵、油泵、空调等辅助设备在内，其长时间不间断运行的安全性和可靠性是第一位的，这体现在整个机车的每一个细节之处，尤其是给全部设备提供动力的主、辅变流柜，其可靠性尤为重要。TURCK气体型流量传感器在变流柜上的成功应用，充分提高了电力机车运行的可靠性，给客户带来了便利。

首先，TURCK气体型流量传感器拥有丰富的产品序列，可以满足客户不同形式的使用要求；另外，其针对于气体研发的高度可调的灵敏度特性，使得即使变流柜体内风量微小的流量变化也可以被传感器感知到，从而确保了行车安全。

其次，TURCK气体型流量传感器也属于TURCK热式流量传感器大家族的成员之一，同样具备优秀的抗温度突变的性能。在电力机车不间断的运行过程中，环境温度千变万化，难免会有温度突变的情况发生，尤其对于热式流量传感器来说是一个比较大的考验，TURCK的热式流量传感器藉由其特殊的探头结构和内部补偿电路，完全可以将温度突变的影响降到最低，从而保证了模拟量输出的稳定，进而实现对变流柜体内风量的成功监测，确保了电力机车的长时间顺利运行。

最后，TURCK M18外形的气体型流量传感器外形小巧，结构紧凑，将检测元件和处理电路集于一体，其体积仅相当于一个流量传感探头，尤其对于安装空间有限或者不适于安装分体式流量开关的应用场合来说，能够有很大的应用自由度。■



性能优秀的气体流量传感器被广泛地应用于电气柜以及通风管道内的风量监控