

# Research on the Application of Hawkda's System in the Field of Compressed Air

Jing Jiang Gang Chen Kelian Zhang Panpan Chen

Shenzhen Dayu Industrial Equipment Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

## Abstract

This paper studies the Hawkda's water removal system in the field of air pressure gas, and discusses the influence of the pollution component in compressed air on the operation of the system. During air compression, water vapor, pollutants and soot are concentrated, resulting in the pollution of the air compressor system, especially the lubricating oil condensate caused by air compression and external cooling. This paper discusses the relationship between water removal and dew point in depth, and clarifies the goal of completely removing water mist under certain air pressure under the real demand. This paper details the operation principle of the Hawkda's water removal system, emphasizing its patented design using multiple shocks to direct airflow into the air chamber and successfully intercept water and dust without relying on stable flow or high flow rate. This study provides practical theoretical support for improving the system efficiency and maintenance equipment life in the field of air pressure gas.

## Keywords

Hawkda's water removal system; air pressure gas; compressed air pollution; lubricating oil condensate water; water removal demand

# 霍克代斯除水系统在空压气体领域的应用研究

姜镜 陈刚 张克良 陈盼盼

深圳大宇工业设备有限公司, 中国 · 广东 深圳 518000

## 摘要

论文以空压气体领域中的霍克代斯除水系统为研究对象, 深入探讨了压缩空气中的污染成分对系统运行的影响。在空气压缩过程中, 水蒸气、污染物和煤烟等被浓缩, 导致空压机系统产生污染, 特别是由于空气压缩和外部冷却引起的润滑油凝结水。论文深入探讨了除水与露点的关系, 明确了真正需求下, 在一定空气压力下完全去除水雾的目标。论文详细介绍了霍克代斯除水系统的运作原理, 强调其利用多重冲击的专利设计, 将气流导入气室, 成功拦截水分和粉尘, 无需依赖稳定流量或高流速。这一研究为提升空压气体领域系统效率和维护设备寿命提供了实用的理论支持。

## 关键词

霍克代斯除水系统; 空压气体; 压缩空气污染; 润滑油凝结水; 除水需求

## 1 引言

随着工业生产的不断发展, 压缩空气作为一种重要的能源形式在各行业中得到了广泛应用。然而, 压缩空气在其生成过程中常伴随着水蒸气、污染物及煤烟等污染成分的产生, 这些因素对空压机系统的正常运行和设备性能产生了严重的负面影响。其中, 空气压缩过程中涌现的饱和空气现象及液态水雾的形成, 不仅导致设备的生锈堵塞, 还可能引起气动设备误动作、油水混合形成污染、涂装质量降低、粉尘在管路内黏附等问题<sup>[1]</sup>。为了解决这些挑战, 研究人员致力于开发高效的除水系统, 以保障空气质量、维护设备寿命、提高系统效率。在此背景下, 论文以“霍克代斯除水系统在空压气体领域的应用研究”为题, 深入探究了该系统在除去

压缩空气中污染成分方面的独特作用。通过对霍克代斯除水系统的运作原理、除水需求及其在实际应用中的效果进行综合分析, 旨在为提高空压机系统的运行效率和设备维护提供有力的理论支持。

## 2 压缩空气中的污染成分及影响

### 2.1 水蒸气和饱和空气

在空气压缩过程中, 空气中的水蒸气与压缩机的工作温度和压力相互关联, 形成了所谓的饱和空气。这种饱和空气所携带的水蒸气量在达到饱和状态时将随温度升高而增加, 而压缩空气的生成过程常伴随着温度的上升<sup>[2]</sup>。因此, 当饱和空气冷却时, 其水蒸气会凝结为水滴, 尤其是在空压管路内, 可能引发设备堵塞和腐蚀等问题。这种现象对于压缩空气的质量和系统的稳定性都提出了严峻的挑战, 因此, 深入研究水蒸气和饱和空气的行为对于理解和解决空气压缩过程中的问题至关重要。

【作者简介】姜镜 (1979-), 女, 中国湖南岳阳人, 从事环保节能研究。

## 2.2 污染物浓缩

压缩空气中存在的污染物包括颗粒物、油分、气体污染物等，这些污染物在压缩过程中会随着空气的浓缩而增加。这种污染物的浓缩效应直接影响了空气质量和系统的可靠性。例如，颗粒物可能导致管道和设备的堵塞，而油分的浓缩可能导致油水混合污染，降低了气动设备的工作效率。了解和控制这些污染物在压缩过程中的行为，对于确保系统的可靠运行至关重要。

## 2.3 润滑油凝结水

在空压机系统运作过程中，润滑油是确保设备正常运行的关键元素之一。然而，由于空气压缩过程中的温度变化，润滑油会在空气冷却时凝结成水滴，形成润滑油凝结水。这种凝结水的产生原因主要源于空气压缩及外部冷却所导致的温度降低。润滑油凝结水不仅可能导致设备生锈和堵塞，还可能影响设备的润滑性能和运行稳定性。因此，深入了解润滑油凝结水的生成机制和对系统的影响，对于优化润滑系统、延长设备寿命具有重要的实际意义。

## 3 除水的必要性及目标

### 3.1 避免生锈堵塞

空气中的水蒸气、污染物以及润滑油凝结水的存在可能导致设备的生锈和堵塞问题。当水蒸气在压缩空气中凝结为液态水时，其与金属部件接触可能引发腐蚀，导致设备的生锈。因此，除水的一项重要目标就是避免设备的生锈和堵塞，以维护系统的长期稳定运行。

### 3.2 避免气动设备误动作

水分和油分的混合污染可能导致气动设备的误动作，影响工业自动化系统的可靠性。润滑油凝结水和水蒸气在系统中的存在，可能使气动元件内的气压波动，导致设备误动作。这种误动作不仅会影响生产效率，还可能引发设备损坏和安全隐患。因此，实现有效的除水可以帮助防止气动设备误动作，提高系统的可靠性和稳定性。

### 3.3 油水混合污染

压缩空气中润滑油凝结水与其他污染物的混合可能导致油水混合污染，严重影响气动设备的性能。这种混合污染不仅使得润滑油失去润滑性能，还可能导致设备部件的过早磨损和故障。油水混合污染还可能影响产品质量，特别是在需要干燥、清洁空气的应用中，其影响更为显著。因此，实施有效的除水措施是防止油水混合污染的重要手段，有助于提高气动设备的寿命和维持系统的可靠性。

### 3.4 改善涂装质量

在空气压缩系统中，存在的水分和污染物不仅对设备运行产生负面影响，还直接影响到对涂装质量要求较高的应用场景。水分和污染物混合于压缩空气中，当用于喷涂或其他涂装工艺时，可能引起涂料的不均匀分布、颗粒沉积，或者表面质量不佳。这种情况不仅降低了涂装的精度和一致

性，还可能导致产品外观缺陷。因此，除水系统在改善涂装质量方面的必要性凸显，其有效除去水分和污染物，有助于确保涂料在应用过程中的均匀性和质量稳定性。

## 3.5 避免粉尘黏着

压缩空气中的水分和污染物会使空气中的粉尘颗粒更易黏附在管道和设备表面，从而引发粉尘的堆积和积聚。这种粉尘的黏附不仅可能导致管道的堵塞，还可能影响设备的正常运行。特别是在需要高纯度空气的工业领域，如半导体生产等，粉尘的存在可能对生产过程造成严重的干扰<sup>[1]</sup>。因此，为了避免粉尘的黏附问题，实施有效的除水措施是至关重要的。通过除去水分，系统能够减少粉尘在管路内的滞留和沉积，维护系统的清洁度，确保粉尘不影响空气压缩系统的正常运行。这对于一些对空气质量要求极高的生产过程至关重要。

## 4 霍克代斯除水系统运作原理

### 4.1 专利设计

霍克代斯除水系统的独特之处在于其专利设计，采用了多重冲击的技术。这种设计通过合理布置的冲击装置，使得气流在通过系统时经历多次冲击和分离过程，从而更加有效地除去水分和粉尘。这个专利设计的核心在于其独特的结构，旨在最大化除水效果。通过优化冲击的角度和频率，系统能够在不降低气流速度的情况下，高效地拦截并分离水分和粉尘，确保出口气体的清洁度。这一创新设计提高了系统的除水性能，使其在各种工况下都能稳定、高效地运行，从而为空气压缩系统提供了卓越的技术支持。具体系统结构如图1所示。

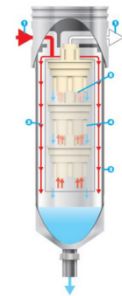


图1 霍克代斯除水系统结构图

### 4.2 气室导流

霍克代斯除水系统通过巧妙的气室导流设计，成功引导气流穿过系统，进一步提高了除水效果。气室导流的关键在于确保气流在通过系统时能够均匀分布，避免死角和漏过的情况。通过优化气室的形状和尺寸，系统能够实现水分和粉尘的更大程度拦截，确保它们在系统中被有效地截留和分离。这种气室导流设计不仅有助于提高系统的运行效率，还减少了系统的能耗，使得霍克代斯系统在实际应用中更具可持续性。

4.3 拦截水分和粉尘

霍克代斯除水系统通过精巧的设计，实现了对水分和粉尘的高效拦截。系统内部的拦截装置采用特殊材料和结构，能够在气流通过时迅速吸附水分和粉尘颗粒。这些拦截装置的布置和材质选择经过深入研究，以确保在不影响气流畅通的前提下，尽可能多地截留水分和粉尘。这种精密的拦截机制不仅有助于提高系统的除水效果，还保障了系统运行的稳定性和可靠性。通过巧妙地结合材料科学和流体力学原理，霍克代斯系统成功实现了水分和粉尘的高效拦截，为空气质量的提升提供了可行的解决方案。

4.4 无需依赖稳定流量

霍克代斯除水系统的独特之处还在于其无需依赖稳定流量的特性。传统的除水系统通常对气流的流速和稳定性要求较高，而霍克代斯系统通过其精密的设计，使其在不依赖稳定流量或高流速的情况下依然能够保持高效运行。这一特性为系统的实际应用提供了更大的灵活性，使得系统能够适应不同工况下的气流变化，而不影响其除水效果。通过不受流速波动的限制，霍克代斯系统更能够在实际工业生产中稳定可靠地发挥作用，为用户提供了更为便利和高效的除水解决方案。

5 霍克代斯除水系统在除水需求中的应用

5.1 除水与露点的关系

除水系统与露点的关系关键在于对水蒸气凝结过程的深入理解。在特定的空气压力下，空气中的水蒸气在降温时会达到饱和状态并凝结为水雾。其具体比较如图2所示。

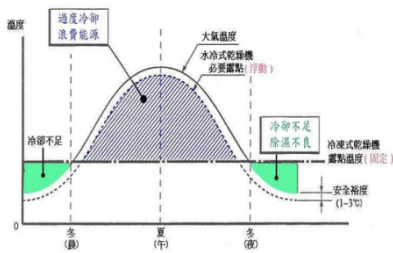


图2 除水与露点的关系

霍克代斯系统通过其专利设计和多重冲击技术，能够高效地拦截和分离这些水雾，防止其进入后续的气流系统。这种系统的作用不仅在于除去水雾，还在于在不降低空气压力的前提下实现除水，确保在特定压力下满足应用的需求，提高了系统的稳定性和可靠性。因此，深入研究除水系统与露点的关系对于实现精准的除水效果和保障特定压力下系

统运行的可靠性至关重要。

5.2 有效除去液态水雾

相对于其他除水方法，霍克代斯系统在有效除去液态水雾方面显著突出。传统方法可能面临着效率低、能耗高的问题，而霍克代斯系统通过其多重冲击和专利设计，实现了对液态水雾的高效拦截。系统采用的拦截装置和气室导流设计使其能够更加精准地拦截水分，确保不同粒径的液态水雾都得到有效的去除。这种独特性不仅提高了除水的效率，也减少了能耗，为用户提供了更为经济和高性能的除水解决方案。

5.3 系统效率提升

霍克代斯系统的应用直接导致了空气压缩系统整体效率的提升。通过有效除去水分、粉尘和液态水雾，系统不仅在节省能源方面取得了显著成果，还降低了系统的维护成本。减少水分和污染物的存在，延长了设备的寿命，降低了故障率，从而提高了整个系统的可靠性。此外，经过除水处理的压缩空气在工业生产中更适于应用，提高了产出品质。这一系列效果直接反映在实际生产过程中，使得除水系统的应用成为提高系统效率、降低运营成本、增强生产竞争力的关键环节。

6 结论

本研究深入探讨了霍克代斯除水系统在空压气体领域的应用研究，特别关注了其在满足特定空气压力下除去水雾的目标中的作用。通过对空气中的水蒸气、污染物和润滑油凝结水的影响进行详细分析，我们强调了霍克代斯系统在改善涂装质量、避免设备误动作、提高系统效率等方面的独特性。与传统除水方法相比，霍克代斯系统通过其专利设计和多重冲击技术，显著提高了对液态水雾的除去效果，为用户提供了更为高效可靠的解决方案。结合实际应用效果，本研究强调了霍克代斯系统在提高系统效率、降低维护成本、增强生产竞争力方面的重要性。这一研究为空压气体领域的除水技术提供了新的视角和实用解决方案，为未来相关研究和工业应用提供了有益的借鉴。

参考文献

[1] 程怡昕,何瑞东,陈萌,等.纳米纤维基气凝胶在空气过滤领域应用的研究进展[J].毛纺科技,2022(7):5.  
[2] 袁群,王力平,颜苏芊.压缩空气泄漏检测在纺织领域的应用[J].毛纺科技,2018(4):65-70.  
[3] 邹卫武,顾宝珊,孙世清,等.石墨烯及其复合材料在空气净化领域的应用研究进展[J].炭素技术,2020(11):6.