

气动系统常见故障与处理方法

气动部分·日常排查·维护参考

适用于助力机械臂 / 气动平衡吊 / 真空吸吊机 / 气动夹具 / 定制搬运设备

项目	内容
文件编号	AUREK-MNT-PNE-001
版本	V1.0
适用范围	气源、过滤减压阀、气管接头、按钮阀、换向阀、节流阀、气缸、真空发生器、吸盘与气动夹具
适用阶段	设备使用前检查 / 日常维护 / 售后初步排查 / 现场故障反馈
使用对象	现场操作人员、设备维护人员、销售与售后服务人员
使用提示：本文件为气动部分通用排查参考。不同设备因负载、夹具、控制逻辑及现场气源条件不同，处理方法可能存在差异；涉及控制阀内部、气缸密封、断气保护、安全回路等问题时，应联系厂家或专业人员处理。	

一、使用前安全提示

- 设备出现异常时，应先停止操作，将工件放稳或卸下，避免带载状态下继续试机。
- 检修、更换气动元件或拆卸气管前，必须关闭主气源并释放管路余压。
- 恢复供气前，确认夹具处于安全位置，人员不得站在工件、夹具和机械臂运动范围内。
- 气动阀、减压阀、平衡压力及安全保护回路出厂后通常已调试完成，非专业人员不要随意更改。
- 若出现设备自行上升/下降、夹具不释放、刹车失效、断气保护异常等情况，应停止使用并联系厂家。

二、气动故障排查顺序

建议按“从外到内、从简单到复杂、从气源到执行元件”的顺序检查，避免一上来就拆阀或拆气缸。

排查步骤	检查重点	判断方法 / 处理建议
1. 查气源	总气源是否打开；压力是否满足设备要求；空压机是否频繁启停。	查看压力表；确认主供气压力稳定；低于设备要求时先处理气源。
2. 查过滤减压阀	滤杯积水、滤芯堵塞、减压阀输出不稳定、压力被误调。	排水；观察输出压力；必要时清理或更换滤芯。
3. 查气管与接头	气管弯折、磨损、割伤、鼓包、快插接头松动或漏气。	听漏气声；肥皂水检漏；理顺气管；更换损坏气管和接头。
4. 查控制阀	按钮阀、换向阀、节流阀是否动作；阀口是否堵塞；排气口是否异常漏气。	按下按钮观察是否有气输出；检查消音器和阀口；异常时联系维护人员。
5. 查气缸/执行元件	气缸是否爬行、无力、内泄、卡滞；夹具气缸行程是否到位。	空载试动作；检查气缸两端供气；判断是否有内漏或机械干涉。
6. 查夹具与负载	工件是否超重；夹具是否偏载；吸盘或夹爪是否磨损；工件表面是否异常。	核对工件重量和尺寸；检查夹具接触面；必要时重新评估夹具方案。

三、气源与过滤减压阀常见问题

故障现象	可能原因	检查与处理方法
设备整体动作无力	总气源压力低；主管路供气不足；多台设备同时用气导致压力下降。	查看总气源和设备端压力表；确认压力是否稳定；必要时增大供气管径、增加储气罐或调整用气节拍。
动作忽快忽慢	气源压力波动；压缩空气含水；减压阀输出不稳定。	观察压力表是否跳动；排空过滤器积水；检查减压阀是否被误调或堵塞。

故障现象	可能原因	检查与处理方法
过滤器积水多	空压机后处理不足；冷干机效果差；排水不及时。	每日排水；必要时增加前置过滤、冷干机或自动排水装置。
减压阀调不稳	调压旋钮松动；内部膜片或密封异常；入口压力波动过大。	锁紧旋钮；观察入口压力；调节后仍不稳定时更换或联系厂家。
设备无法上升	气源未打开；压力低于设备工作要求；负载切换未实现。	打开气源；确认设备端压力；检查加载/空载控制是否动作；确认工件未超载。

四、气管、接头与管路漏气

故障现象	可能原因	检查与处理方法
接头处漏气	气管未插到底；气管端面不平；快插接头密封圈磨损；接头螺纹松动。	拔出气管后切平端面并重新插入；拧紧螺纹接头；仍漏气则更换接头。
气管破损漏气	气管被工件、边角、运动部件刮伤；长期老化；气管鼓包。	更换同规格气管；优化走管位置；增加护套或固定卡扣，避开活动关节和锐边。
动作变慢	气管折弯；管路过长；管径偏小；消音器堵塞。	理顺管路；缩短不必要的气管；检查管径是否匹配；清理或更换消音器。
管路反复脱落	管径与接头不匹配；气管受拉；接头卡爪损坏。	确认气管规格；增加固定点和余量；更换快插接头。
慢性漏气难发现	微漏位于阀体接口、三通、快插接头、真空管路或吸盘接口。	使用肥皂水逐点检漏；分段关闭气路；观察压力保持情况。

五、控制阀、按钮阀与节流阀故障

故障现象	可能原因	检查与处理方法
按钮按下无反应	控制气源未到按钮阀；小气管脱落；按钮阀损坏或卡滞。	检查控制气源；确认按钮阀出口是否有气；检查小气管和气控口。
阀动作不灵敏	阀内有水分、油污或粉尘；阀芯卡滞；弹簧复位异常。	改善气源过滤；关闭气源后清洁外部接口；阀体内部异常建议更换或联系厂家。
排气口一直漏气	换向阀密封损坏；气缸内泄导致串气；密封圈污染或装配异常。	先判断漏气来自阀还是气缸；检查气缸两端是否串气；必要时更换阀或气缸密封。
动作速度过快	节流阀开度过大；负载变化；缓冲调节不当。	逐步调小节流阀；确认负载范围；避免一次性大幅调整。
动作速度过慢	节流阀开度过小；消音器堵塞；供气不足；阀口堵塞。	适当调大节流阀；清理消音器；检查供气压力和管路通畅性。
加载/空载切换异常	控制阀未切换；气控信号不足；压力调节不当。	检查加载按钮、空载压力和负载压力；不要在未夹持工件时随意加载。

六、气缸与执行元件故障

故障现象	可能原因	检查与处理方法
气缸不动作	无气源；换向阀未动作；气管接反或堵塞；机械结构卡住。	确认两端供气；检查换向阀输出；检查夹具或连杆是否存在机械干涉。
气缸动作无力	气源压力不足；负载过大；气缸内泄；气缸规格不匹配。	核对压力与负载；检查是否有内漏；长期无力需联系厂家评估。
气缸爬行、不顺滑	气源含水/污染；密封磨损；导向阻力大；负载偏心；速度调节不当。	改善过滤；检查导向与连接件；调整负载中心；必要时更换密封。
气缸两端漏气	活塞密封或端盖密封磨损；气缸拉伤；长期粉尘环境造成磨损。	判断漏气部位；更换密封件或气缸；加强防尘与气源处理。
夹具气缸不到位	行程受阻；工件尺寸变化；夹爪位置偏移；气压不足。	检查工件尺寸和夹爪位置；确认行程开关或限位；调试夹具前先卸载工件。

七、真空吸附系统常见问题

故障现象	可能原因	检查与处理方法
------	------	---------

故障现象	可能原因	检查与处理方法
真空吸不住	真空压力不足；吸盘老化；工件表面粗糙、有油、有孔；真空管漏气。	查看真空表；清洁工件表面；更换吸盘；检查真空管、接头和吸盘接口。
吸住后掉落	吸盘数量不足；吸附面积小；工件变形；搬运动作过快；真空保持不足。	降低搬运速度；检查吸盘布局；增加吸盘数量或更换吸盘形式；评估防掉落保护。
真空建立慢	真空管路过长；管径偏小；过滤器堵塞；真空发生器供气不足。	缩短管路；检查供气压力；清理真空过滤器；检查真空发生器。
释放慢	破真空阀异常；排气通道不畅；吸盘与工件贴合过紧。	检查破真空阀；清理排气口；调整吸盘布局和接触压力。
吸盘磨损快	工件边缘锋利；表面粗糙；吸盘材质不适合；操作拖拽。	更换更合适材质吸盘；避免拖拽；增加导向定位，减少磨损。

八、夹具、刹车与安全气路

故障现象	可能原因	检查与处理方法
夹具夹不紧	夹紧压力不足；夹爪垫磨损；工件尺寸变化；夹具定位不正。	检查夹紧压力；更换夹爪垫；核对工件尺寸；调整定位后再试夹。
夹具不释放	释放阀未动作；气缸卡滞；工件受力卡住；机械结构干涉。	先放稳工件；检查释放按钮和控制阀；确认气缸动作；检查夹具是否变形。
关节刹车不动作	刹车气路无气；按钮阀故障；气管折弯；刹车机构卡滞。	检查刹车控制气压；检查按钮阀输出；理顺气管；必要时联系厂家。
设备自行上升/下降	空载/负载平衡压力调节不准；气源压力波动；气缸内泄；平衡回路异常。	立即停止使用；放稳工件；禁止继续带载试机；由专业人员重新调试。
断气后动作异常	断气保护失效；储气回路异常；单向阀或安全阀故障。	停止使用并联系厂家检查安全回路，不建议现场非专业人员自行调整。

九、快速检漏与判断方法

方法	适用位置	操作要点
听声检查	明显漏气的接头、阀、消音器、气管破损处。	设备供气后靠近疑似位置听“嘶嘶”声；注意保持安全距离。
肥皂水检漏	快插接头、螺纹接头、阀体接口、真空管路、吸盘接口。	涂抹后观察是否持续起泡；检查完成后擦干，避免污染元件。
压力保持测试	整段气路、夹具保持回路、真空保持回路。	关闭下游动作后观察压力下降速度，判断是否有慢漏。
分段关闭测试	多分支气路、夹具气路、真空系统。	逐段关闭或断开，缩小漏气范围，避免盲目更换元件。
替换法	按钮阀、换向阀、调压阀、节流阀等可疑元件。	在确认规格一致且安全的前提下替换测试；关键安全元件需由专业人员操作。

十、日常维护建议

维护项目	建议周期	维护内容
气源压力检查	每日	查看总气源和设备端压力表，确认压力稳定且满足设备要求。
过滤器排水	每日或按现场情况	排出滤杯积水，防止水分进入阀、气缸和真空发生器。
气管检查	每周	检查是否磨损、折弯、鼓包、老化，与运动部件是否发生摩擦。
接头检查	每周	检查是否松动、漏气、脱落，必要时重新插拔或更换。
控制阀检查	每月	检查动作是否灵敏，排气口是否异常漏气，按钮复位是否正常。
气缸检查	每月	检查动作是否顺滑，有无爬行、漏气、卡滞和异常声音。
真空系统检查	每周	检查吸盘、真空管、过滤器、真空表和破真空阀。
夹具连接检查	每周	检查螺栓、销轴、夹爪垫、防掉落结构和定位件是否可靠。

十一、处理边界与联系厂家情形

客户可自行检查

- 气源是否打开，压力是否明显偏低。
- 过滤减压阀是否积水，压力是否被误调。

- 气管是否弯折、接头是否脱落、吸盘是否明显老化。
- 工件重量、尺寸、表面状态是否与原设计条件一致。
- 现场是否新增障碍物、工装、管线或影响机械臂运动的结构。

建议联系厂家或专业人员处理

- 设备自行上升或下降，无法稳定平衡。
- 控制阀持续漏气、气缸疑似内泄或安全回路异常。
- 夹具无法释放、刹车失效、断气保护异常。
- 设备发生碰撞、结构变形、焊缝或承重连接出现异常。
- 需要重新调整平衡压力、加载压力、负载切换逻辑或夹具安全互锁。



十二、现场故障反馈记录

记录项目	填写内容	备注
设备编号 / 项目名称		
故障发生时间		
故障发生位置	<input type="checkbox"/> 气源 <input type="checkbox"/> 管路 <input type="checkbox"/> 控制阀 <input type="checkbox"/> 气缸 <input type="checkbox"/> 真空系统 <input type="checkbox"/> 夹具 <input type="checkbox"/> 其他	
故障现象描述		
当时是否带载	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否; 工件重量: _____ kg	
设备端气压	_____ MPa	
是否有漏气声	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否; 位置:	
已尝试处理方法		
现场照片 / 视频	<input type="checkbox"/> 已提供 <input type="checkbox"/> 未提供	建议提供设备全景、故障位置、压力表、管路和夹具动作视频
处理结果 / 初步判断		
是否需要上门服务	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 待确认	
备件需求	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 气管 <input type="checkbox"/> 接头 <input type="checkbox"/> 阀 <input type="checkbox"/> 气缸 <input type="checkbox"/> 吸盘 <input type="checkbox"/> 其他:	
厂家回复 / 处理建议		
维修人员 / 日期		
客户确认		
联系人 / 电话		

资料中心卡片文案：本资料适用于助力机械臂、气动平衡吊、真空吸吊机及定制气动夹具的气动部分日常维护与故障排查，覆盖气源压力不足、气管漏气、接头松动、控制阀漏气、气缸动作异常、真空吸附不足、夹具不释放等常见问题。

