

组合式
压缩空气干燥机

Demargo® 德玛戈

使用说明书

目 录

1 . 概 述	3
2 . 基 本 技 术 参 数	4
3 . 工 艺 流 程	5
4 . 控 制 系 统	7
5 . 操 作	7
6 . 安 装 与 维 护	8
7 . 故 障 原 因 及 排 除	1 1

1. 概 述

德玛戈（上海）节能科技有限公司是一家专业生产压缩空气净化设备及空气分离设备的企业，在气源净化行业中有着举足轻重的地位，在广大用户中也享有很高的声誉。为了进一步拓宽市场，满足用户需求，我公司在消化吸收国外九十年代吸附式干燥机先进技术的基础上，充分借鉴了国内同类产品的研制经验，及时向广大用户推出新一代产品——组合式压缩空气干燥机（简称组合机）。

本机是本公司结合了国内外冷干机及吸干机的优势而开发的新一代高效节能型新产品，主要应用于压缩空气干燥净化领域，它具有能耗低、再生耗气量少（3~5%）、露点温度低（-40~-70℃）且性能稳定、结构紧凑、自动化程度高、操作更加简便（全中文液晶显示屏可选）等特点，在国内压缩空气净化领域处于领先地位，达到国际先进水平。该新产品在国内已有多家用户，均取得十分满意效果。

DM型组合机在研制开发过程中采用了优势互补的技术方案，吸收国际上著名干燥机生产企业如英国 Dominick hunter、美国 Hankison、德国 Ultrafilter 公司先进的工艺流程，形成了一套独特的工艺流程体系。其流程最大的特色：吸附塔进口的压缩空气来自冷干机蒸发器出口（5℃左右），再生空气为从冷干机出口引出并经复热后的干燥热空气，即采用了“低温吸附、高温再生”。从本公司的工艺流程上看：它与传统的串联组合式干燥机相比，再生温度升高，使得再生气耗量减少，在保证同样的成品气露点的前提下，能耗更低，更具合理性。而再生过程却是由高温的干燥空气来完成的，使再生过程在更短的时间内完成，从而大大减再生耗气量（约为 3~5%）。这是一般的冷冻式干燥机与吸附式干燥机串联流程所不能实现的。

注：当冷干机或吸干机中有一台出现故障时，都可单独使用另一台设备进行工作。因而体现了配置、运行灵活可靠、维护简单方便的特点。

本说明书的主要内容是指导使用者如何正确地使用本设备和进行日常的保养工作。在使用前应熟读本说明书，**须知保养重于维修。**

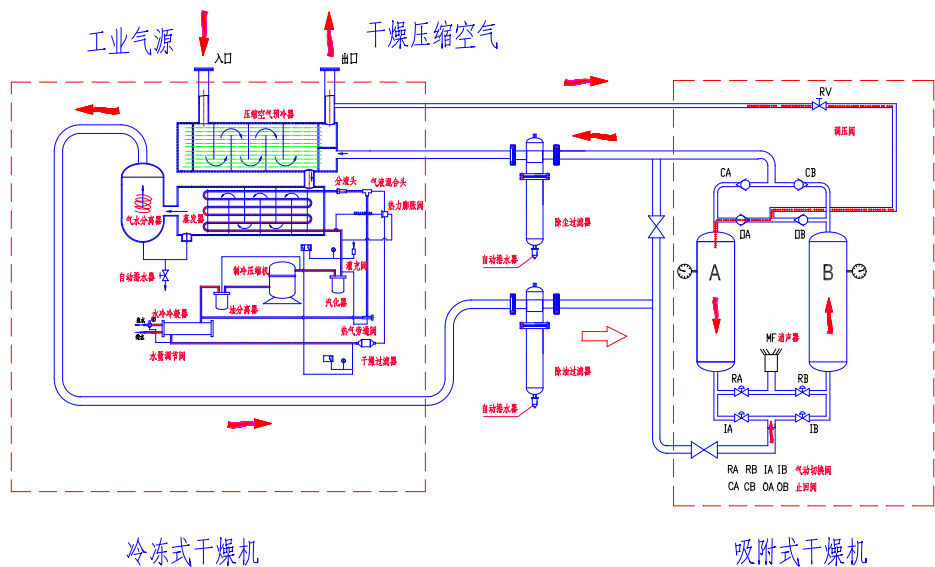
2. 基 本 技 术 参 数

详见设备铭牌

3. 工 艺 流 程

3.1 无热组合式工艺流程

无热组合机的工艺流程如图一所示，压缩空气先进入冷干机中的预冷器与来自吸干机的干燥压缩空气进行热交换，使干燥压缩空气的温度升高，同时降低了进入蒸发器的压缩空气温度，除去一部分水份，使其降至常温，减轻蒸发器的工作负荷。再进入蒸发器进行热交换，使压缩空气冷却至5℃左右的露点温度。压缩空气中的大部分水份、油份及部分杂质在此被凝结，经过气水分离器将空气与水份分离，然后水份、油份经自动排水器排出，干燥后的压缩空气通过除油过滤器进入吸干机，进一步除去水份到露点温度符合要求。从吸干机出来的干燥压缩空气再经除尘过滤器除去吸干机产生的少许粉尘，返回到冷干机中预冷器，以冷却湿热空气，使其本身温度得以提高，也有利于吸干机的再生用气。同时升温后的干燥压缩空气还可防止输送管道发生结露现象。

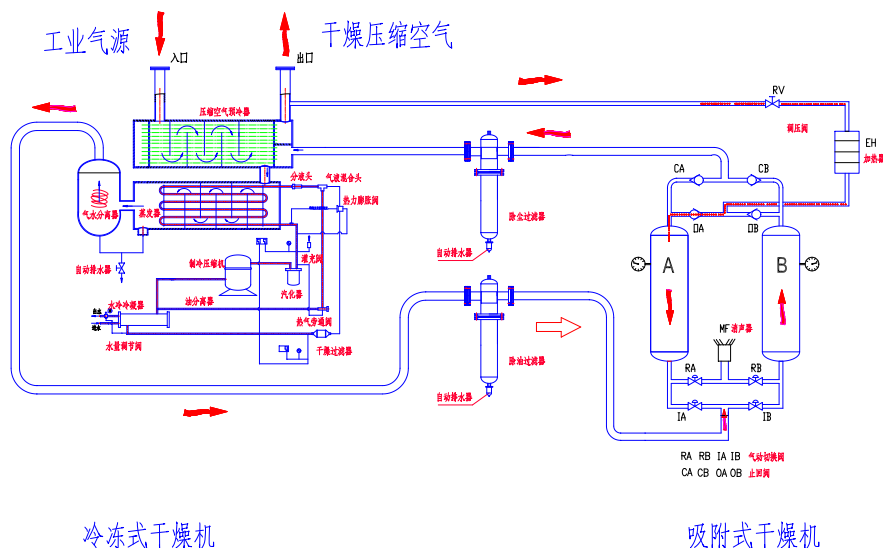


图一 无

热组合式工艺流程

3.2 微热组合式工艺流程

组合式干燥机的工艺流程如图二所示，压缩空气先进入预冷器与来自吸干机的干燥压缩空气进行热交换，使干燥压缩空气的温度升高，同时降低了进入蒸发器之前的压缩空气温度，除去一部分水份，使其降至常温，减轻蒸发器的工作负荷。再进入蒸发器进行制冷降温除湿，使压缩空气冷却至5℃左右。压缩空气中的大部分水份、油份及部分杂质在此被凝结，经过气水分离器将空气与水汽分离，水份、油份经自动排水器排出，经冷冻干燥后的压缩空气进入吸附塔，利用变压吸附的原理，对压缩空气进行深度吸附干燥处理，直至露点温度符合要求。从吸咐塔出来的干燥压缩空气返回到预冷器，以冷却来自空压机的湿热压缩空气，使其本身温度得以提高，升温后的干燥压缩空气还可防止输送管道发生结露现象。吸干机的再生用气为从干燥机空气出口引出并经加热器加热后的干燥热空气，因此可以用极少的再生耗气量，使吸附剂在较短的时间内得到再生。



图二 微热组合式工艺流程

4. 控制系统

组合式干燥机采用可编程逻辑控制器实现自动控制，具有自动故障报警指示，具备就地、远程及与空压机之间实现联锁控制等功能；组合式干燥机的吸附标准循环周期由于再生方式的不同也有所不同，其具体时序如下表 1、表 2 所示。

无热组合机吸附干燥标准循环周期表 表 1

工作周期	1/2周期 (35min)			1/2周期 (35min)		
时间	I		II	III		IV
	6s	33min54s	1min	6s	33min54s	1min
A 塔	吸附			延时	再生	充压
B 塔	延时	再生	充压	吸附		

微热组合机吸附干燥标准循环周期表 表 2

工作周期	1/2周期 (60min)				1/2周期 (60min)			
时间	I			II	III			IV
	6s	29min54s	27min	3min	6s	29min54s	27min	3min
A 塔	吸附				延时	加热再生	冷却再生	充压
B 塔	延时	加热再生	冷却再生	充压	吸附			

5. 操作

操作

1、开机前的检查

检查电源电压是否正常；(AC3 ϕ 380V $\pm$ 15%)。

检查空气管路是否正常，空气进口压力不得超过 1.0MPa，进气温度尽量不超过选型时的确定值。

开机前必须对压缩空气管路系统进行吹扫，以免杂物进入干燥机及过滤器影响使用。

2、组合式干燥机的操作程序：

1) 合上空气开关，接通电源，此时面板上的电源指示灯 POWER（红灯）亮，控制系统自动进入 3 分钟延时。

2) 手动启动干燥机：将转换开关设在手动档，按下启动按钮 START，3 分钟延时过后，干燥机自动启动，运转指示灯 RUN（绿灯）亮，表明干燥机已经开始运转。

注意：若设备停机时间少于 3 分钟，不能直接启动干燥机，控制系统自动进入延时启动状态。

- 3) 当吸干机升压至工作压力 (0.75-0.8MPa) 时, 检查过滤减压阀, 蝶阀装备的调节压力至 0.4-0.6MPa 左右, 膜阀装备的调节压力至 0.2-0.4MPa, 并锁定。
- 4) 观察 5—10min 后, 经干燥机处理后的空气可达到使用要求, 而此时冷媒低压表指示在 0.35 ~ 0.45MPa 范围, 冷媒高压表指示在 1.4 ~ 1.6MPa 范围。
- 5) 打开自动排水器上球阀, 让空气中的冷凝水流入排水器中, 经它排出机外。
- 6) 联锁启停模式: 将转换开关设在联锁档, 当干燥机受空压机启动、停止信号控制, 干燥机能自动投入运行。当干燥机需要手动停机时, 可将转换开关设在手动档, 停止干燥机运转。
- 7) 远程控制模式: 将转换开关设在远控档, 干燥机受远程启动、停止信号控制, 当干燥机需要手动停机时, 请将转换开关设在手动档, 停止干燥机运转。
- 8) 干燥机故障报警功能: 当工作中的干燥机出现故障时, 设备自动停机保护, 控制器将输出故障报警信号包括本机报警指示灯亮、干燥机故障信号输出至远程。
- 注意: 设备故障停机后, 用户必须通过按下停止按钮退出干燥机故障报警状态。
- 9) 需要关机时, 应先停止向干燥机输送压缩空气, 将转换开关置于手动档, 若已运行在手动模式下只需按下停止 (红色) STOP 按钮将干燥机关闭, 将空气开关断开, 分别切断动力与控制电源。

6. 安装与维护

1) 安装要求

环境要求——

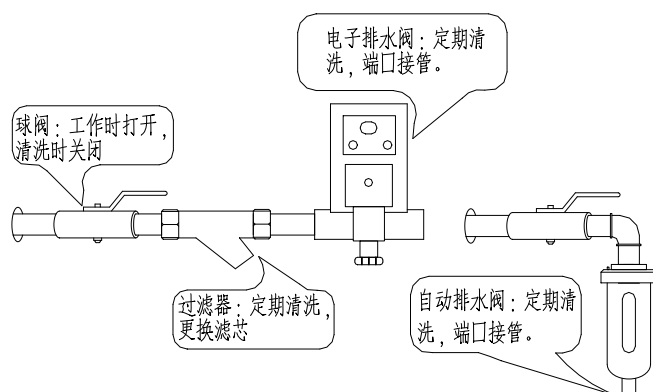
- 1) 安装的环境温度最高一般不宜超过 38 ℃;
- 2) 安装的环境应通风良好, 但不宜安装在室外;
- 3) 安装的环境宜干燥, 不宜潮湿;
- 4) 安装位置应考虑维修方便, 并应保持水平位置, 以免影响冷凝水排出。

配管要求——

- 1) 组合式干燥机被连接至管路系统中时, 应避免受震动;
- 2) 配置的管径不应小于组合式干燥机进出口管径;
- 3) 配置的管路应避免过细过长, 以免引起管中积水;
- 4) 用户在配置系统时应设置旁通阀、截止阀和泄压阀, 以便维修时保证下游的持续供气。

2) 排水器的安装

排水器可分为电子排水器 (可定时) 和自动排水器。



3) 配电要求及方法

- (1) 应单独设置一个电源开关；电压应按铭牌上标定值、相数来配置。
- (2) 不要与其它设备共用一个保护装置，电压波动范围不得超过额定电压的 10%。
- (3) 配置的电缆线，不应过细或过长，以免引起电压降；
- (4) 组合式干燥机壳体应可靠接地，接地线应接在带有接地标志的螺栓上。
- (5) 组合式干燥机控制电源为 380V/50HZ。

(6) 接电时，先将电源线引入电气箱内。注意判断送电电源线与接地线，电源线接在相应的接线端子上。再将接地线接在带有接地标志的端子上。（注意不要带电接线！）

4) 安全使用注意事项

- 1) 检查通风、电压、线路与接地保护、是否正确良好；
- 2) 检查入口空气温度、压力是否正常；
- 3) 维修前必须切断电源；
- 4) 维修或拆卸前，空气管路及制冷系统必须卸压；
- 5) 检查风机运转是否正常；
- 6) 检查制冷工质有无泄漏，其方法如下：

空载运行 10 分钟后，检查制冷压缩机吸、排气口有无很大温差，排气温度应明显高于吸气温度；

- 7) 在正常情况下，可先开机运行，几分钟后可开空压机，然后慢慢打开进气阀门（关闭旁路阀门）；
- 8) 运行 30 分钟后，检查排水系统是否正常。

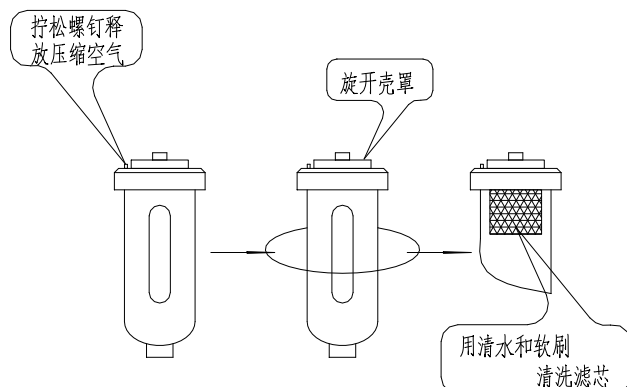
5) 日常保养注意事项：

- (1) 严禁频繁启闭制冷压缩机，启闭制冷压缩机一次，最少保持 3 分钟间隔；
- (2) 定期清洁干燥机的外部，及注意排水器的排水情况。
- (3) 制冷压缩机应避免长时间空载运行；
- (4) 风冷式冷凝器应经常清扫灰尘、脏物，以免影响散热效果。

水冷式冷凝器保养具体方法如下：

水过滤器主要为了防止冷却水中沉淀的杂质进入冷凝器造成冷却水管不通畅，因为它的滤网极易被沉淀杂质所堵塞，所以应定期对滤网进行清洗，以免使水循环量不足，造成热量散发不出去。

- ① 机组停机时，应定期对冷干机内部机件做吸尘清洁处理。
- ② 随时注意干燥机组是否通风良好，并要避免阳光的直射和一切热源。
- ③ 在保养过程中，应注意保护制冷系统，以免损坏。
- ④ 排水器的清洗要点：



自动排水器的清洗示意图

1) 关闭排水器前的球阀，拧松排水器盖的固定螺钉，释放排水器中的压缩空气。

2) 旋开排水器壳罩，然后取出排水器芯，用清水和软刷清洗干净。（严禁使用汽油、甲苯、松香水溶剂清洗）

3) 将清洗后的排水器芯装入阀体，然后安装排水器壳罩，最后打开前端球阀。

4) 对倒桶式排水器，在使用前应注满清水以形成水封才能工作。工作时有微量漏气属正常情况。

⑤冷却水进口处和自动排水器前的 Y 型过滤器在使用一段时间后，滤芯会积留杂质，导致过滤器前水流阻力增加，影响水流量，使排水堵塞不畅，应定期对滤芯进行清洗和更换。新安装的设备，因管路较脏，需经常检查和清洗。

（5）装入的吸附剂，运行一段时间后，吸附床层稍下沉，要及时检查并补充或更换吸附剂。吸附剂在装入前应经筛选，去除粉尘，使其颗粒均匀。

（6）定期检查各阀门工作情况及密封状态是否良好。

（7）定期检查各电器部件接触是否良好，经常清除配电箱内外的尘埃。

（8）吸干机在再生时，再生吸附塔内的压力不得超过 0.02MPa，如超过此值，在确认阀门无故障的情况下，可以认为消声器堵塞，此时应拆下消声器，将堵塞物清洗掉，严重堵塞并清洗不掉的，要更换消声器。

7. 故障原因及排除

组合式干燥机本身及外部原因所造成的故障情况主要有以下几个方面：

1、全部不能运转：

状 态	原 因	故 障 排 除
无电源	保险丝熔断或无熔丝	确认电源是否有接地现象，并检查熔丝开关是否损坏
	跳脱	
	断线	找出断线处，加以检修
有电源 但不能 启 动	电源开关不良	换新
	电压异常	请对照铭牌上额定电压指示，容许范围 $\pm 10\%$
	热保护器故障	换新
	启动继电器故障	换新
	压缩机不良	换新
开关全部正常 但不能启动	压缩机不良	换新
	电线松动	找出电线未锁紧处，上紧

2、启动后不良：

状 态	原 因	故 障 排 除
制 冷 压 缩 机 过 载	连续启动	每次启动须隔 3 分钟以上
	压缩机过负荷	干燥机过负荷，减少空气处理量
	干燥机入口温度过高	增设冷却器或加大马力改善通风
	热保护器设定值太低	调整设定值
	电源接触不良	清理或换新
	接点不良	清理或换新

3、自动排水系统不良:

状 态	原 因	故 障 排 除
排水不良	使用压力在 1.5kgf/cm^2 以下	自动排水器最低使用压力 1.5kgf/cm^2
	空气过滤器 自动排水器阻塞	清洗或换新
	空气过滤器倾斜或滤芯 阻塞	校正固定、清洗或换新

4、运转正常，但效果不佳:

	原因	故 障 排 除
蒸发压力过低	冷凝器漏	补漏后再灌充制冷剂
	制冷系统堵塞	换干燥过滤器，重新抽真空，灌充制冷剂
冷凝压力过高	入口温度过高	改善干燥机进气温度
	冷凝器循环水侧结垢	清洗
	空气处理量过大， 且压力低于 4kgf/cm^2	控制排气量及排气压力
	冷媒压缩机进排气阀片 磨损	换新

5、冷干机部分除水情况不良:

	原 因	故 障 排 除
配管系统 错 误	旁路阀门未全闭	关紧旁路阀
	空气没有通过干燥机	关紧旁路阀、打开干燥机进出口阀门
	干燥机未放平	置平
	自动排水器倾斜	置平
空气流量太大	热负荷过高	空气源重新设计
排水系统异常	排水器不良	清洗或换新
蒸发器出口 温度异常	蒸发压力太低或太高	调整压力开关（风冷型）
	环境温度过高	没关系，可让干燥机继续使用
	入口温度过高	增设后部冷却器或改善入口空气温度
	制冷剂漏，制冷效果差	补漏，加灌制冷剂

6、压力降太大:

原 因		故 障 排 除
配管系统 错 误	管路阀门未全开	将阀门完全打开
	管径太小	管径加大
	管路太长, 弯头、接头太多	管路系统重新设计
	管路中的过滤器阻塞	更换滤芯
	管路连接处漏气太多	检查弯头接头
空气处理量 超过额定值	超过冷干机额定流量, 压力自然降低	1、更换容量较大的冷干机 2、减低空气流量
蒸发器内凝 结水冻结	温度开关不良	换新、检查线路、校正开关

7、程序控制器及吸干机部份

状 态	原 因	故 障 排 除
控制器液晶 屏 无显示	无电源输入	检查接线板上的电压
	电源开关失灵	更换电源开关
	控制器内部故障	由专业人员维修
控制器 红色指示灯 亮	通讯出错	由专业人员维修
扩展模块 指示灯不亮	扩展模块无电源输入	检查接线板上的电压
露点偏高	空气处理量超过最大值	更换容量较大的规格
	吸附剂超过使用期限	更换吸附剂
	吸附剂被污染	检修前置过滤器后更换吸附剂
	进气压力过低或进气温度过高	增加进气压力或降低进气温度
充压时没有 达 到工作压力	再生阀关闭不严密	检修再生阀
	干燥压缩空气太多	减少干燥压缩空气的输出
再生塔内压 力大于 0.02MPa	消声器阻塞	清洗或更换消声器
	再生阀没有完全打开	检修再生阀
	止回阀密封不良	检修止回阀