

请妥善保管

# RSC 型 组合式低露点压缩空气干燥机

(中国专利号：ZL94236762.6)

## 使用说明书



杭州日盛新技术设备有限公司

地址：杭州市朝晖路 182 号国都发展大厦 1 号楼 15 层

电话：0571-85808967

传真：0571-85808965

## 您的要求就是我公司发展的动力

致 亲爱的用户：

非常感谢贵公司采用本公司制造的压缩空气干燥设备，在使用日盛公司产品前，请务必仔细阅读本说明书，以便贵公司能安全、正确地使用日盛公司的产品，避免因操作上的失误而造成不必要的损失。同时我们要求贵公司妥善保存本使用说明书，避免因某种原因而遗失。

### （一）安装、使用前指南：

- 1) 对于本公司实施现场调试服务的设备（划分标准附后），请您提前四天按本公司设备使用说明书中所附的“开机调试通知单”表格内容，认真填好相关内容并以传真方式通知本公司。
- 2) 本公司在收到您的“开机调试通知单”传真件后将及时与您联系，确认现场调试计划。
- 3) 对于本公司不实施现场调试的设备（划分标准附后），请您一定认真阅读设备随机资料，如有问题及时与我们联系，我们可实施远程指导。待设备正常运行后，填妥“设备首次投运记录”并传真给我们。
- 4) 请千万维护贵公司的合法权益，若贵公司在设备安装完毕后，未能将“开机调试通知单”及时传真至本公司或者未能得到本公司授权，即擅自开机运行，则将视做自动免除本公司对该设备的所有质量保证和服务承诺。
- 5) 鉴于我公司必须及时掌握所供设备的开机调试运行状况，因此凡经我公司认可的开机调试，其结果（“设备首次投运记录”）均务必及时反馈本公司存档。

### （二）售后服务承诺：

- 1) 本公司提供的设备，在保质期内无偿维修，终身服务。
- 2) 对重点用户，我公司将实行每年定期回访不少于 2 次的巡检服务制度，对一般用户实行不定期回访的巡检服务制度。
- 3) 重视服务态度与服务质量，以热忱、耐心、高水平的服务质量为用户提供满意服务。
- 4) 严格认真地履行合同或协议中规定的我方服务责任。

### （三）设备维修与服务保护：

- 1) 请不要将本公司的设备与其部件的标识随意撕拆、涂改，否则将影响我公司对

该设备的服务承诺和服务责任。

2) 凡使用我公司之设备的最终用户，请及时将设备名称、型号、编号、使用日期及贵单位电话、传真、联系人，报备我公司售后服务部。

3) 为了正确维护本公司提供的设备，我们将对本公司提供的设备实行终身服务。设备在运行中一旦发生故障，贵方操作人员可按本公司服务人员给贵方人员培训时（假如有）讲解的方法，或根据随机提供的使用说明书中列举的“一般故障排除法”，对设备进行故障初步判断和排除。若无法排除时，请立即与本公司售后服务部取得联系。

4) 在接到贵公司发出的设备故障通知后，我公司将会与贵公司有关人员在保持不间断联系的情况下：（1）采用电话查询、远程指导的方法解决故障诊断和维修问题；（2）若远程指导维修无效，凡属质量保证期内的，我公司将会及时派员前往贵公司现场维修；（3）对超出质保期的设备发生故障，我公司售后服务部将会在最短时间内，根据贵公司现场人员反映的设备故障现象，做出故障判断、制定维修方案和维修费用预算，供贵公司有关人员定夺，以尽快确定我方人员备料及出发行程。

**未经我公司许可，擅自自行维修或委托外单位维修的（包括更换部件），都将视作自动免去我公司对该设备的一切服务承诺和服务责任。**

5) 为确保本公司提供的设备，在使用性能和使用寿命等方面能达到原有的设计要求。因此若设备根据使用周期需进行定期大修时，务必及时联系本公司。本公司将会在接到贵方通知后迅速作出回应，及时向贵方提供大修方案和大修费用预算。

若贵公司未能与本公司联系而委托其它单位或人员做了大修的，都将视作自动免去我公司对该设备的质量性能承诺以及设备服务责任。

在安装、使用和维护本公司产品的过程中，如有不明之处，请来电与本公司联系，本公司将竭诚为您服务（电话：0571-85227951 传真：0571-85240106）。

杭州日盛新技术设备有限公司  
售后服务部

# 目 录

<b>1.RSC 型组合式干燥机产品介绍.....</b>	<b>1</b>
1.1 产品的型号规格表示.....	1
1.2 型号示例: .....	1
1.3 产品型号和性能参数.....	1
<b>2.RSC 型干燥机工作原理及系统构成.....</b>	<b>2</b>
2.1RSC 型干燥机工作原理.....	2
2.2RSC 型干燥机工作流程.....	2
2.2.1 工艺流程图.....	2
2.2.2 流程介绍.....	5
2.2.2.1 压缩空气侧.....	5
2.2.2.2 制冷系统侧.....	6
2.2.2.3 吸附塔 A 或吸附塔 B 的吸附/再生的切换方式.....	6
<b>3.RSC 型干燥机的储存、搬运、开箱和安装.....</b>	<b>7</b>
3.1 储存.....	7
3.2 搬运.....	7
3.3 开箱.....	7
3.4 安装要求.....	7
3.4.1 安装空间和环境要求.....	8
3.4.2 压缩空气配管.....	9
3.4.3 配电.....	10
<b>4.RSC 型组合式干燥机操作程序.....</b>	<b>11</b>
4.1 首次调试操作程序.....	11
4.1.1 开机前检查.....	11
4.1.2 开机调试操作程序.....	11
4.1.2.1 压缩空气管路的吹扫.....	11
4.1.2.2 冷却水管路的清洗.....	12
4.1.2.3 干燥机内部吹扫.....	12
4.1.2.4 空载试车.....	12
4.1.2.5 负载试车.....	13
4.2 日常开机操作程序.....	15
4.3 停机操作程序.....	16
<b>5.RSC 型组合式干燥机的维护和保养.....</b>	<b>16</b>
5.1 维护和保养原则.....	16
5.2 维护和保养的内容.....	16
5.3 维护和保养方法.....	16
5.3.1 自动排水装置的清洗.....	16
5.3.1.1 浮球式自动排水器的清洗方法.....	17
5.3.1.2 电子时间式排水阀的清洗方法.....	17

5.3.2 风冷凝器的吹扫.....	17
5.3.3 消声器的清洗.....	17
5.3.4 过滤器滤芯的更换.....	17
5.3.5 吸附剂的装填及更换.....	18
5.4 有关备品备件.....	18
<b>6.RSC 型干燥机的故障判断和排除.....</b>	<b>18</b>
6.1 无法启动.....	18
6.2 启动后跳机.....	19
6.3 正常运转，但除水效果不佳.....	19
6.4 压力降太大.....	20
6.5 吸干部分故障.....	21
附件一 压缩空气过滤器安装、使用注意事项.....	<b>22</b>
附件二 设备现场调试划分标准.....	<b>25</b>
附件三 开机调试通知单（适用于本公司现场调试的设备）.....	<b>26</b>
附件四 设备首次投运记录单（适用于本公司不实施现场调试的设备）.....	<b>27</b>

## 1.RSC 型组合式干燥机产品介绍

### 1.1 产品的型号规格表示



### 1.2 型号示例：

例如：RSCS—400AZ 表示处理量为 40Nm<sup>3</sup>/min 的高温智能型组合式低露点压缩空气干燥机。

### 1.3 产品型号和性能参数

本产品的型号和技术参数见表 1。

表 1 设备和型号技术参数

序号	名 称	数值	单位
1	设备名称	组合式低露点压缩空气干燥机	
2	设备型号	RSC-	
3	处理气量		Nm <sup>3</sup> /min
4	工作压力		MPa(g)
5	进口温度		℃
6	出口露点温度		℃

序号	名 称	数值	单位
7	再生气量		%
8	冷却水温度		℃
9	冷却水进口压力		MPa(g)
10	冷却水耗量		t/h
11	控制方式		
12	环境温度		℃
13	工作电压		V
14	设备外形尺寸		mm×mm×mm
15	设备净重		kg

注：上述表格中的空格将在产品入库前填妥。

## 2.RSC 型干燥机工作原理及系统构成

### 2.1RSC 型干燥机工作原理

本公司设计制造的 RSC 型组合式干燥机是利用制冷和物理化学吸附原理使压缩空气干燥。通过制冷原理使压缩空气中的水蒸气在低温下过饱和而冷凝成液体，用适当方式将冷凝水（包括部分油和尘）从压缩空气中分离出来，从而去除了压缩空气中的大部分水蒸气；再通过物理和化学吸附原理吸附压缩空气中剩余水蒸气，使压缩空气得到进一步干燥，从而得到更低露点温度的压缩空气。

RSC 型组合式干燥机可将压缩空气的压力露点温度降到设计要求。

RSC 型组合式干燥机综合运用了本公司多项新技术和专利技术，产品的稳定性和经济性好，自动化程度高。

### 2.2RSC 型干燥机工作流程

#### 2.2.1 工艺流程图

水冷式 RSC 型组合式干燥机工艺流程图见图 1。

风冷式 RSC 型组合式干燥机工艺流程图见图 2。



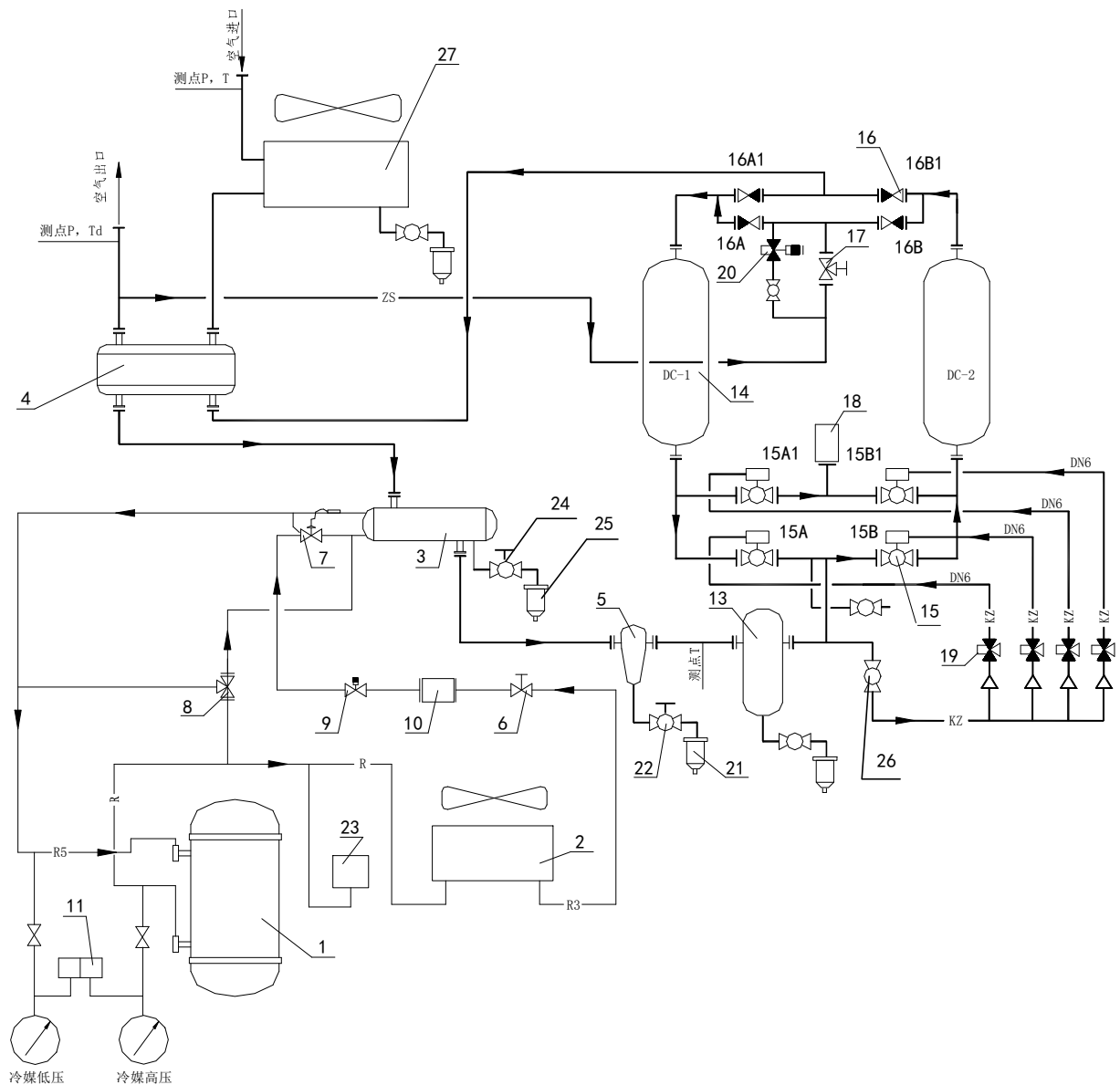


图 2 风冷式 RSC 型组合式干燥机流程图

图 2 中：1 制冷压缩机 2 冷凝器 3 蒸发器 4 预冷器 5 旋风分离器 6 截止阀 7 热力膨胀阀 8 热气旁通阀 9 电磁阀 10 干燥过滤器 11 高低压控制器 12 水量调节阀 13 过滤器 14 吸附塔 15 切换阀 16 对夹式止回阀 17 节流阀 18 消声器 19 二位五通（或二位三通）电磁阀 20 充压电磁阀 21、25 自动排水装置 22、24 手动球阀 23 风扇控制器 26 气动阀门控制气源切断阀 27 前置冷却器

注：

- 1) 图 1、2 中粗实线表示压缩空气流向，细实线表示冷媒流向；
- 2) 压缩空气处理量在  $10\text{Nm}^3/\text{min}$  及以下的组合式干燥机不设置热气旁通阀；
- 3) 压缩空气处理量在  $10\text{Nm}^3/\text{min}$  以下组合式干燥机不设置旋风分离器；
- 4) 冷凝器分为风冷型和水冷型两种，且冷凝高压控制器只设置在风冷型组合式干燥机上，水量

调节阀一般只设置在  $40\text{Nm}^3/\text{min}$  及以上水冷型组合式干燥机上；

- 5) 压缩空气处理量在  $30\text{Nm}^3/\text{min}$  及以下组合式干燥机不设置冷媒电磁阀和冷媒截止阀；
- 6) 选用高温型组合式干燥机时，压缩空气需要先通过一个前置预冷器，由冷却水或自然空气强制对流将其温度降低到一定的范围内，再按上述流程进行处理。
- 7) 压力控制器有自动复位和手动复位两种，手动复位的需设备维护人员现场操作复位。
- 8) 图 1 和图 2 适用于一般进口温度干燥机流程，机型不同，配备各有差别，详细请参照实物。
- 9) 根据不同的要求，在组合式干燥机内设置不同级别的空气过滤器。
- 10)  $15\text{Nm}^3/\text{min}$  以下干燥机只设置制冷剂高压表。

## 2.2.2 流程介绍

### 2.2.2.1 压缩空气侧

压缩空气侧由冷冻干燥部分和吸附干燥部分组成。冷冻干燥部分包括：前置冷却器（高温型）、预冷器、蒸发器、旋风分离器、过滤器、自动排水装置等；吸附干燥部分包括：切换阀、吸附塔、消声器、止回阀、节流阀等组成；

其工作流程如下：

从空压机出来的湿热压缩空气先进入前置冷却器（高温型干燥机独有，水冷型干燥机为压缩空气-冷却水热交换；风冷型干燥机为压缩空气-周围空气热交换）进行予冷却，再进入预冷器（气-气热交换）与已经过干燥的低温空气进行热交换，湿热压缩空气的温度相应降低（干燥低温空气从湿热空气获得热量而温度提升），其中一部分水蒸气由于过饱和而冷凝。

已被预冷却的压缩空气进入蒸发器（气-液热交换），被低温制冷剂急剧冷却，压缩空气被冷却至  $5^{\circ}\text{C}$  左右，此时湿压缩空气凝结出大量的液体水，通过气水分离分离，并自动排水装置排出外界，从而压缩空气得到良好干燥。

饱和的低温压缩空气进入除油过滤器去除油雾、杂质以获得洁净的压缩空气，被过滤下来的油雾被过滤器的自动排水器自动排出外界（这可以提高下一道吸附干燥工序的性能和吸附剂寿命）。

被去除大量水分、油份和杂质的低温压缩空气进入吸附塔 A 或 B，在吸附塔内压缩空气被吸附剂进一步去除水蒸气至压力露点温度达到设计要求。此时 B 塔或 A 塔在再生。

经过吸附干燥的低温压缩空气进入高效预冷器与湿热空气进行热交换后成为常温干燥压缩空气，其中极大部分经过除尘过滤器（选配件）供下游生产使用，极少部分被

分流出来用于吸附塔 B 或 A 内吸附剂的再生之用，再生气通过消声器排出。

### 2.2.2.2 制冷系统侧

RSC 型干燥机的制冷系统主要由制冷压缩机、冷凝器、热力膨胀阀和蒸发器组成，其它是辅助的部件。

制冷剂工作流程如下：

制冷剂被制冷压缩机压缩成高温高压的气体状态输出，进入冷凝器被冷却成常温高压的液态，再通过膨胀阀节流后成为低温低压的液态，在蒸发器内吸收压缩空气的热量后蒸发成低温低压的过热饱和气体，最后被吸入制冷压缩机重新压缩循环。

### 2.2.2.3 吸附塔 A 或吸附塔 B 的吸附/再生的切换方式

RSC 型干燥机工作时，其吸附塔切换流程如下：

当 DC-1 塔吸附运行，DC-2 塔再生时，在预先设定的时序控制下，切换阀 15-A 打开、15-B 关闭，排放阀 15-B1 打开、15-A1 关闭，经过除油的低温饱和压缩空气进入 DC-1 塔，水分被吸附剂进一步吸附；干燥后的低温空气通过止回阀 16-A1 排入下游管线；预冷器排出的干燥压缩空气中绝少部分在压差的作用下通过阀 17 和止回阀 16B 流向 DC-2 塔，其压力被降至接近大气压，由于降压后空气体积同比例增大，使再生用空气的相对湿度只有干燥空气的几分之一，这样这种特别干燥的再生空气中的水蒸气分压远远低于 DC-2 塔内吸附剂床层的水蒸气分压。吸附床层中的水蒸气在压差的作用下释放至再生空气中并被带走，再生空气通过排放阀 15-B1 和消声器 18 排入大气。

再生结束后，DC-1、DC-2 塔切换不能马上切换，而是先关闭排放阀 15-B1，打开充压阀 20，使 DC-2 塔压力升高至系统压力，即“均压”过程。因为再生时，吸附塔处于大气压状态，与吸附状态有较大的压差，如果直接切换会导致压力冲击，严重时引起机械故障。

当两个吸附塔的压力相同时，控制系统发出信号进行切换——DC-1 塔再生、DC-2 塔吸附。

由于从预冷器排出的空气温度比吸附塔的工作温度高，因此 RSC 型干燥机的再生属于有热再生，这样 RSC 型干燥机的所需再生空气只需进口压缩空气量的 3%左右。

标准型 RSC 型干燥机采用 PLC/LOGO 对干燥机的吸干部分循环进行自动控制，即由其发出电信号，使二位五通(或二位三通)电磁阀动作，控制气动切换阀（或直接作用于电磁切断阀）完成 RSC 型干燥机吸干部分的自动控制。RSC 型干燥机的吸附/再生周

期如图 3 表示：

如采用智能控制和显示方式，请详细阅读智能控制使用说明书。

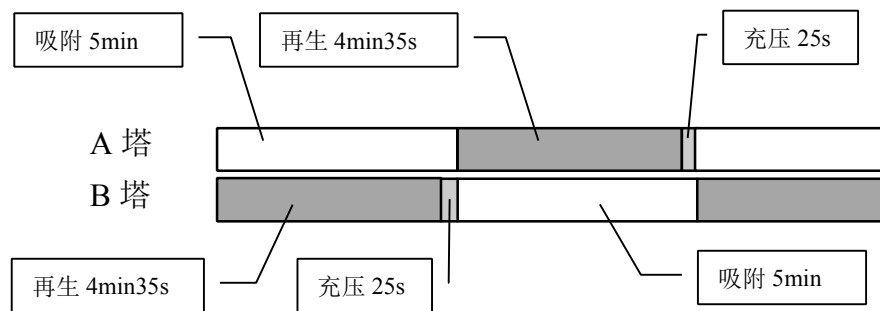


图 3 PLC/LOGO 控制吸附/再生周期图

### 3.RSC 型干燥机的储存、搬运、开箱和安装

#### 3.1 储存

- 1) 在现场安装前的存放务必保持外包装箱的完整。
- 2) 不允许露天存放，避免阳光直接照射或雨水淋。
- 3) 储存环境温度在 0℃~40℃之内，相对湿度在 RH=10%~85%的范围内。
- 4) 不能存放在有腐蚀性气体或可燃性气体的场所。
- 5) 避免震动和撞击。
- 6) 箱上不得堆放重物。

#### 3.2 搬运

- 1) 搬运过程中不得将外包装箱拆除。
- 2) 搬运过程中避免震动和撞击，务必做到小心轻放。
- 3) 搬运过程中不得倾覆超过 45°。

#### 3.3 开箱

- 1) 开箱时应仔细，不得损坏箱内设备和物件。
- 2) 开箱后，随机资料应专人妥善保管，核对箱内设备、物件等是否与装箱单相符。
- 3) 不得丢失随机物件和损坏设备。

#### 3.4 安装要求

现场安装时，应再次确认产品铭牌上标明的性能参数是否符合要求。

### 3.4.1 安装空间和环境要求

- 1) 风冷式 RSC 型组合式干燥机安装现场必须有良好的通风条件。
- 2) 安装位置环境温度：水冷式 RSC 型组合式干燥机不得超过 40℃，风冷式不得超过 36℃，否则需另选适用机型。
- 3) 水冷式 RSC 型干燥机的冷却水进口温度要求在 2~32℃ 之间，最高不能超过 35℃。
- 4) 水冷式 RSC 型干燥机的冷却水进口压力要求在 0.15~0.30MPa (g) 之间。  
水冷式 RSC 型干燥机的冷却水的水质要求见表 2 和表 3。

表 2 敞开式系统循环冷却水水质要求

项目	单位	允许值
悬浮物	mg/L	≤10
pH 值	mg/L	7.0~9.2
甲基橙碱度	mg/L	≤500
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	30~200
Fe <sup>2+</sup>	mg/L	<0.5
Cl <sup>-</sup>	mg/L	≤1000
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	≤1500
硅酸	mg/L	≤175
游离氯	mg/L	0.5~1.0
石油类	mg/L	<5

表 3 封闭式系统循环冷却水水质要求

项目	单位	允许值	
		冷却水	补充水
pH 值	mg/L	7.0~8.0	6.0~8.0
总硬度	mg/L	<200	<50
电导率	MS/cm	<500	<200
铁含量	mg/L	<1.0	<0.3
Cl <sup>-</sup>	mg/L	<200	<50
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	<200	<50
硫离子	mg/L	应测不出	应测不出
铵离子	mg/L	应测不出	应测不出
二氧化硅	mg/L	<50	<30

- 5) 干燥机不得安装于室外、潮湿、灰尘多以及有腐蚀污染等处。
- 6) 水冷式 RSC 型组合式干燥机四周的检修空间需要 1m~1.5m(见图 4)。
- 7) 风冷式 RSC 型组合式干燥机除检修空间要求 1m~1.5m 外，排风口距墙或其它机器需>3m（见图 5）。如果距离不能满足大于 3 米时，则需在墙上开孔并做风道，以利冷凝器热量散发。

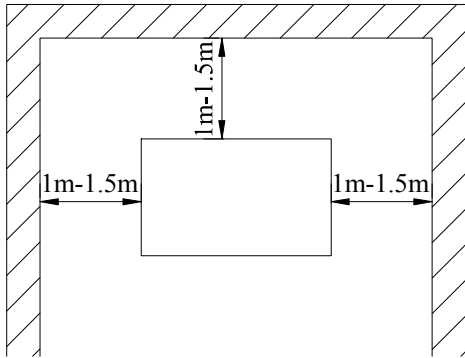


图 4 水冷式安装位置

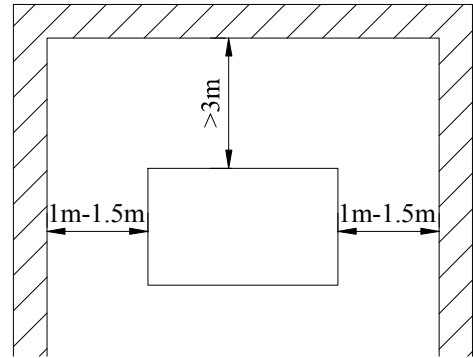


图 5 风冷式安装位置

- 8) 本类型干燥机运转时本身的振动极少，确定混凝土基础时只需考虑本机自身重量现场的土质情况，同时安装地坪应比机房地面高 150mm~200mm，并设置专用排水沟，以免地面积水。

### 3.4.2 压缩空气配管

- 1) 干燥机安装于储气罐及后部冷却器之后，在主要空气干管之前。
- 2) 若空气压缩机（尤其是活塞机）振动很大，导致管路振动，则必要时干燥机进出口需设防震高压软管，避免干燥机振动，造成故障。
- 3) 干燥机进出口必须装设阀门，另加装空气旁路阀，阀门需安装在易于操作的位置（见图 6），以利保养和维修。

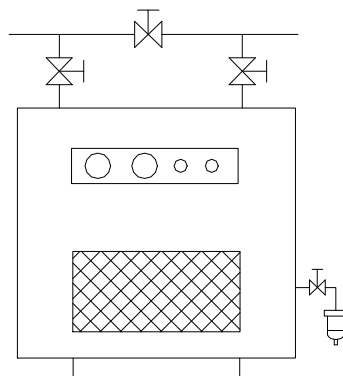


图 6 旁路示意

4) 当多台相同干燥机并联使用, 压缩空气量需平均分配至每台干燥机, 本公司建议

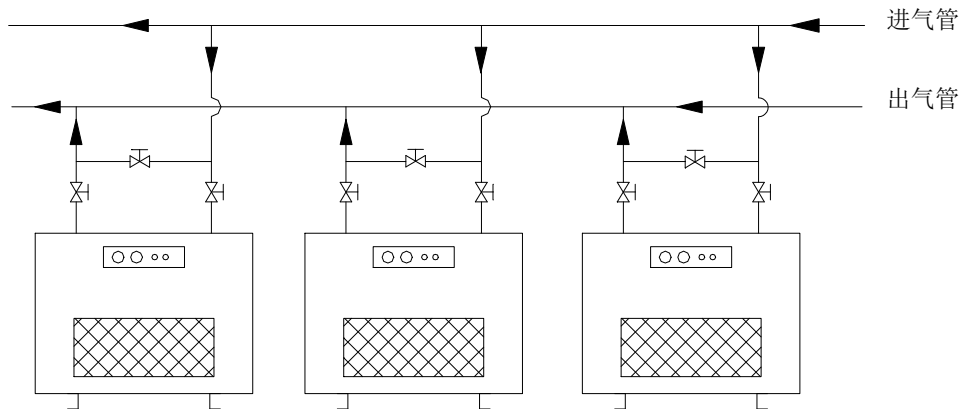


图 7 多台冷干机并联管路安装图

且

出口管径面积的总和。

6) 如果干燥机与螺杆式、离心式空压机配套, 建议在干燥机前加装缓冲罐; 与活塞式空压机配套, 必须在干燥机前加装缓冲罐。

7) 自动排水器出口应接至排污管路, 以免污染地面, 必须连接管路宜采用透明管道, 便于观察排污情况。

8) 压缩空气中含油量超过  $3\text{mg}/\text{Nm}^3$  ( $21^\circ\text{C}$  以下) 及以上时, 应在干燥机前加装 WS 旋风分离器和 AO 级除油除尘过滤器, 以保证干燥机的使用效果和压缩空气出口的品质。

9) 冷却水进出口管应加装截止阀, 便于检修。建议在冷却水进口处加装显示冷却水温度及压力表, 便于干燥机维护。新安装水管在冷却水未进设备前, 先放掉水管内的污水。

10) 如果进入干燥机的压缩空气管路低于入口, 建议在最低处装设排水口。

11) 压缩空气管路安装完毕后, 通气前必须将干燥机进出口阀门关闭, 打开旁通阀对管路进行振打式吹扫, 建议吹扫时间大于 2 小时 (具体见 4.2)。

### 3.4.3 配电

1) RSC 型组合式干燥机的电源侧需安装一只专用电源开关箱和适当容量的无熔丝保险丝或空气开关加以保护。

2) RSC 型组合式干燥机使用电源电压不得超过额定电压值 (请参照铭牌)  $\pm 10\%$ 。

- 3) 电气配线规格视 RSC 型组合式干燥机消耗功率及路线长短而定。

## 4.RSC 型组合式干燥机操作程序

### 4.1 首次调试操作程序

#### 4.1.1 开机前检查

- 1) 检查并确认干燥机已按照本说明书 3.4 规定的要求进行安装, 进出口管安装正确。
- 2) 检查并确认供电符合按干燥机铭牌的规定, 检查并确认电器箱内的接线头没有松动。
- 3) 检查并确认环境温度符合要求。
- 4) 检查并确认压缩空气管路及辅助装置安装正确。
- 5) 检查并确认水冷式 RSC 型组合式干燥机冷却水管路安装正确; 能正常供水; 冷却水温度和压力符合要求, 并有无泄漏。
- 6) 检查并确认自动排水装置及检修阀安装正确。
- 7) 检查并确认冷媒表的显示压力处于正常范围 (未运转时, 冷媒压力一般应维持在 0.7MPa-1.0Mpa 之间, 根据环境温度的不同略有高低, 但高低压表显示值应相同), 判断系统中的制冷剂是否泄漏 (高低压表显示为零, 则完全泄漏)。如果设备上的制冷剂低压表的压力指示为零, 则判断制冷剂完全泄露, 这时严禁开机, 及时通知本公司售后服务部。
- 8) 如果干燥机选用智能控制和显示方式, 则参照智能控制说明书进行检查。

#### 4.1.2 开机调试操作程序

对 **RSCF (S) -100** 型以上 [包括 **RSCF (S) -100**] 干燥机, 本公司在接到用户调试联系单 (附件三) 后派员调试。其他型号干燥机原则上由用户自行按照本说明书调试, 投入正常运行后填妥“首次投运记录单” (附件四) 并反馈给我们。

##### 4.1.2.1 压缩空气管路的吹扫

- 1) 关闭干燥机空气进出口阀门, 打开空气旁通阀门, 对压缩空气管路进行吹扫, 同时对管路上的焊接部位适当进行适度击打, 以便清除残留在管路中的杂质。
- 2) 如果系统安装管路不超过 50 米, 可一次性吹扫 2~4 小时, 直到排空的吹扫气中不夹带有杂质为止。
- 3) 如果系统安装管路超过 50 米, 应先进行分段吹扫, 每段吹扫的时间原则上不少于 1 小时, 然后再总的吹扫一次, 吹扫时间为 1~2 小时, 直到排空的吹扫气中不夹带有杂质为止。
- 4) 如果是多台干燥机并联使用, 应分别对每台干燥机的管路进行吹扫。

#### 4.1.2.2 冷却水管路的清洗

在向水冷式 RSC 型干燥机送入冷却水前，应用较高压力（一般不超过 0.5MPa<sub>g</sub>）冷却水把冷却水系统管路内的杂质排放干净，以防止冷却水内的杂质堵塞水量调节阀和水冷凝器。

#### 4.1.2.3 干燥机内部吹扫

由于干燥器前后安装有除油、除尘过滤器，吹扫前需取下过滤器滤芯。

##### 1) 冷冻部分吹扫：

确认干燥机电源处于断开状态，先关闭排水器前检修阀，拆除排水器，再缓慢打开干燥机进口阀，使机内管路加压。打开排水器前检修阀，排除冷干部分设备内可能存在的杂质，然后关闭该检修阀装上排水器；再打开检修阀（此阀在干燥机正常运行时是常开，在检修时关闭）。

##### 2) 吸干机部分吹扫：

关闭吸干器进出口阀门，给干燥器送电以打开切换阀（具体见 4.1.2.5）。

缓慢打开干燥器进口阀，使机内管路及吸附塔加压至小于额定值后缓慢打开干燥器出气阀并把吹扫气进行放空，以便吹净充填过程中产生的吸附剂粉尘。

吹扫完成后装上除油、除尘过滤器滤芯。

#### 4.1.2.4 空载试车

只有通过 4.1.1 条的全部检查内容并符合后方可执行开机程序。空载试车主要针对 RSC 型组合式干燥机的冷冻部分而进行。

水冷式 RSC 型干燥机试车前需先打开冷却水进出口阀门。

1) 向干燥机供电。并再次检查所供电源是否符合铭牌上的规定，如果供电出现错误，开机运行会造成制冷压缩机损坏。

2) 启动干燥机，先在无负荷的情况下（即不通入压缩空气）运行 5 分钟，观察制冷剂高压和制冷剂低压的示值是否正常，同时注意有无异常响声，如果出现则需紧急停机。正常制冷剂压力范围如下：

a) 制冷剂高压升高，逐渐上升到 1.1MPa~1.8MPa 之间。

b) 制冷剂低压降低，逐渐降低到 0.36MPa~0.54MPa 之间。

产品出厂前，本公司已对设备进行了严格的检验和空载试车，正常情况下设备空载运行时的制冷剂高低压会在上述范围内，如超出上述范围应按 4.1.2.5 条的方式调节。空载连续运行时间不允许超过 30 分钟，以免压缩机损坏。

#### 4.1.2.5 负载试车

确认空载试车正常后，进行负载试车（应保证冷却水进口阀门开启）：

1) 由于 RSC 型干燥机根据不同的处理量配置的切换阀形式不同，因此开机程序也不同，具体如下：

——切换阀为气动阀的干燥机

略开进气阀，打开气动阀供气阀门，启动干燥机，确认设备无异常响声后再慢慢打开进气阀至最大使机内的管路加压至压力稳定。

——切换阀为电磁阀的干燥器

启动干燥器，慢慢打开进气阀至最大，使机内的管路加压至压力稳定。

2) 观察干燥机上空气进口压力和温度是否符合规定的要求。同时注意有无异常情况出现，如果出现则需紧急关闭进口阀门，并停机。

3) 缓慢打开干燥机空气出口阀门，关闭管路上的空气旁通阀门。这时压缩空气全部通过干燥机，检查压缩空气的流量是否符合规定的要求。

4) 待干燥机运行 30 分钟后，再对干燥机运行的各项技术参数、性能指标、排水情况、消声器排气情况和制冷系统工作情况等各方面做全面检查。具体见表 4。

表 4 负载试车检查项目表

序号	检查内容	合格要求	备注
1	空气压力允许的工作范围	不得超过额定的工作压力范围	
2	空气温度允许的工作范围	不得超过额定工作温度	
3	空气流量允许的工作范围	不超过额定工作流量的 5%	
4	制冷剂高压和制冷剂低压范围	制冷剂高压的工作范围： 1.1~2.1Mpa 制冷剂低压的工作范围： 0.35~0.65Mpa	如有异常请按本条 6) 处理。

序号	检查内容	合格要求	备注
5	自动排水装置的工作情况	根据环境空气的湿度高低，向外界排出凝结液。	如有异常按本条 7) 处理。
6	制冷压缩机的工作情况	表面轻微有一些结露，没有异常声响	任何情况下，制冷压缩机发出异常声响都应紧急停机。
7	再生压力	0.02Mpa(g)	如有异常请按本条 8) 处理。
8	消声器排气	卸压、排气稳定	如有异常按本条 6 处理

5) 干燥机持续运行 24 小时，再对其工作状态进行确认，情况一切正常，则干燥机调试合格，能够满足使用的要求。

6) 一般情况下制冷系统制冷剂高压和制冷剂低压，可能需要通过调节才能达到正常的工作范围内，其调节方法如下：

——制冷剂高压调节：

水冷式干燥机：

如其制冷剂高压超过正常值，则需调节水量调节阀，沿着逆时针的方向转动若干圈，增大冷却水供给量，且边调边观察，使制冷剂高压达到正常值。反之则相反调节。其调节示意图(见图 8)。

当采用上述方法无效时，可能是冷干机负荷过大、冷却水温度过高/流量过小等原因造成。另，如冷干机使用时间较长，可能水冷凝器换热性能下降需要清洗。

风冷式干燥机：

如其制冷剂高压超过正常值，则需改善使用现场的通风条件或降低现场环境温度。反之，冷凝压力控制器则起作用来维持恒定的制冷剂高压。

——干燥机低压调节

如果干燥机的制冷剂低压超过正常值，则需调节热气旁通阀，沿着逆时针的方向逐次调节，每次调节 1/4 圈，以减少制冷剂的旁通量，使制冷剂低压降低到正常值。反之则相反调节。其调节示意图(见图 9)。

调节制冷系统的任一部件后，应观察 1 小时以上，以确认调节的有效性。

如果经通过上述调节后，制冷剂高压和制冷剂低压还是偏高或偏低，则需调节热力膨胀阀。具体调节方法与我们联系。

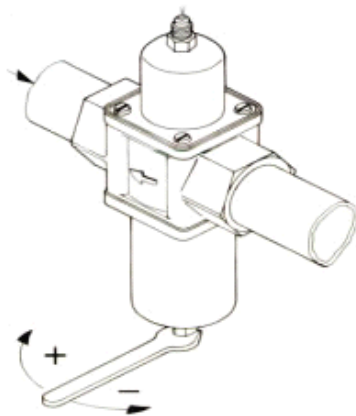


图 8 水量调节阀调节

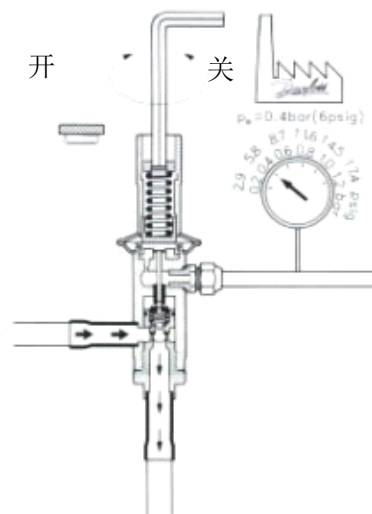


图 9 热气旁通阀调节

7) 检查自动排水装置的工作情况，如果发现排水不畅或工作失常，则可按以下方式来处理：

——如果是浮球式自动排水器堵塞，则将检修阀门关闭，拆掉排水器进行清洗。如在干燥机运行时拆洗，应注意适时打开检修阀，以排出干燥机中的杂质。

——如果是电子式时间排水阀，则检查其能否正常开启；如该阀带滤网请清洗过滤网。

8) 本类型干燥机是 PLC 或 LOGO 吸附/再生时间控制，对干燥机而言勿需调节程序，只需调节再生阀门的开启度，具体如下：

a) 开大再生阀门，可提高再生气量，进而在一定范围内降低露点温度。

b) 关小再生阀门，在满足出气露点的情况下减少再生气量。

**注意：**时间控制程序必须由我公司调试人员或在我公司有关人员指导下调整，否则可能导致设备工作不正常甚至损坏部件。

## 4.2 日常开机操作程序

1) 水冷式干燥机先打开冷却水进出口阀门。

2) 启动干燥机无负荷运行 5~10 分钟，确认无异常。

3) 按 4.1.2.5 条的有关规定开启干燥机

4) 按 4.1.2.5 中 4) 进行检查。如果运行参数有偏差，可按照 4.1.3.5 中的提示进行调节。

5) 检查自动排水装置的工作情况。如果出现故障，按照 4.1.3.5 中规定的方法进行清洗或更换。

6) 检查消声器工作情况。

## 4.3 停机操作程序

1) 先打开空气旁通阀门，再关闭干燥机空气进出口阀门。

2) 按停机按钮，停止干燥机运行。

3) 水冷型干燥机则需关闭冷却水进出口阀门。

**注：**

a) 如果需停机 8 小时以上，必须将干燥机的供电切断，同时将干燥机内的压缩空气泄空。

b) 如果长期停机后使用，必须重新按照本章的《首次调试操作程序》执行。

c) 干燥机无负荷运行时间不得超过 30 分钟。

d) 干燥机严禁频繁启动，否则严重影响干燥机的使用寿命和技术性能。如果有特殊情况需要，停机后再次启动也必须间隔 10-20 分钟。

## 5.RSC 型组合式干燥机的维护和保养

### 5.1 维护和保养原则

- 1) 用户必须将冷干机纳入企业设备管理，根据冷干机的特点起建立维护、保养和运行记录制度，并严格执行。
- 2) 冷干机的操作、维护和保养必须是经培训合格的专人负责。
- 3) 对设备进行定时巡检（一般以 1~2 小时为宜），并记录有关数据。

### 5.2 维护和保养的内容

- 1) 定期检查干燥机的完好情况，确保干燥机始终在良好的工作状态。每周进行一次。
- 2) 定期对排水器进行清洗，清除积聚在排水器中影响正常工作的油分和杂质。一般要求每周一次。
- 3) 风冷式 RSC 型干燥机每两周对风冷凝器翅片进行吹扫，清除灰尘和杂质。
- 4) 水冷式 RSC 型干燥机的水冷凝器视冷却水水质情况定期进行清洗。
- 5) 定期对消声器内外两层的粉尘及结垢进行清洗。一般每半年一次。
- 6) 定期查看过滤器的压差指示器，及时换掉失效滤芯。
- 7) 定期更换吸附剂。一般每二至三年一次。

### 5.3 维护和保养方法

#### 5.3.1 自动排水装置的清洗

本干燥机冷干部分的排水都由自动排水装置来承担。由于自动排水装置长期浸于污水中，因此必须进行定期清洗，清洗周期根据实际情况而定。

##### 5.3.1.1 浮球式自动排水器的清洗方法

关闭排水器前的检修阀，拆下排水器进行分解；用中性洗涤剂将分解的各部分进行清洗，特别注意浮球和丝网部分；复原各部分并装入干燥机，打开检修阀。

##### 5.3.1.2 电子时间式排水阀的清洗方法

关闭排水阀前检修阀，将电磁阀断电；拆除电磁线圈，拧出衔铁头后，取出衔铁；对电磁阀的内外各个部分进行清洗；重新安装，供电并打开检修阀（带有滤网的排水器需不定期对滤网进行清洗）。

**注：对电磁阀重新安装过程中，电磁线圈上下不得沾水，否则将会造成电磁线圈的烧毁，注意**

该电磁阀内部装有弹簧两支。

### 5.3.2 风冷凝器的吹扫

风冷式 RSC 型干燥机的风冷凝器应保持清洁。如有积灰，可用设备内配置的吹扫枪，对风冷凝器喷扫净化后的压缩空气进行吹扫（如图 10），或用毛刷等清洗。

注：操作时应保护风冷凝器的散热片、换热管等。

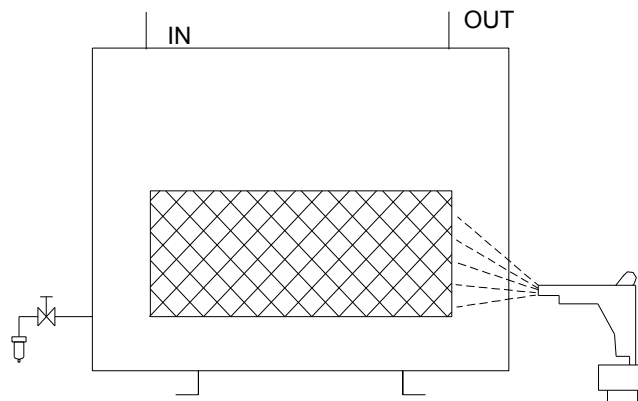


图 10 风冷型干燥机冷凝器清洗

### 5.3.3 消声器的清洗

注意消声器的清洗需在停机状态进行。拆下消声器的四个固定螺栓，分别对二级消声网板和三级消声网板用中性洗涤剂清洗，去除网板上附着的油份和粉尘。

### 5.3.4 过滤器滤芯的更换

具体见本公司《压缩空气过滤器选型、安装、操作手册》。

### 5.3.5 吸附剂的装填及更换

RSC 型干燥机在出厂前已装满了吸附剂。

RSX 型干燥机吸附塔内的吸附剂正常工况下一般在二至三年更换一次，更换步骤如下：

- 1) 关机，并关闭空气进出口阀，泄去内部压力。
- 2) 拆除吸附塔底部吸附剂出口堵头或法兰和吸附塔顶部吸附剂加入口堵头或法兰。
- 3) 放出吸附塔内的吸附剂后拧上吸附塔底部吸附剂出口堵头或法兰；分离出吸附剂中作为支撑的瓷球或氧化铝（直径大于吸附剂），洗净、自然干燥后重新装进吸附塔底部，再填满新吸附剂，必须充填紧实；最后拧上加入口堵头或法兰。

注：为了保证干燥器的正常运行和性能，我们衷心建议使用本公司的吸附剂。我们提供更换吸附剂

服务。

## 5.4 有关备品备件

为了保证设备的正常运行及性能，我们衷心要求采用本公司提供的正宗备品备件。

## 6.RSC 型干燥机的故障判断和排除

为了及时的判断和排除 RSC 型干燥机所发生的故障，现将可能出现的故障情况、可能原因及处理方法列成了表格。现场管理人员可对照下列分析表来分析具体的故障情况，判断可能的原因，以便找出正确的处理方法，快速解决问题。通常按以下两种途径来处理：

- 1) 确定故障原因后，由现场管理人员进行处理。
- 2) 确定故障原因后，现场管理人员无法处理，请及时联系我公司售后服务部。

### 6.1 无法启动

表 5 无法启动故障分析表

故障现象	故障原因	处理方法
电源供应异常	主电源保护开关损坏或跳脱	确定电源是否有缺相短路、接地现象，检查电源开关是否损坏
	电压异常	请依据铭牌上额定电压允许范围±10%供电
	断线、接触不良	找出断线处，并予以恢复
电气元件故障	电源开关、电磁开关或保险丝不良	换新
	过载电气、高压保护开关跳脱或不良	检查空开和热继电器，重新复位，检查电压和线路或换新
	启动电气不良	换新
	压缩机不良	检查压缩机绝缘三相电电阻值及电容，更换相应电器或换新

## 6.2 启动后跳机

表 6 跳机故障分析表

故障现象	故障原因	处理方法
电气元件故障	压力开关不良	换新
	风扇马达不良	换新
	过载电驿不良或热继电器坏	换新
	电容不良	换新
操作不当	延续启动	再次启动需隔三分钟
	热负荷过大	检查空气流量、温度和压力，减少热负荷或增加干燥机或采用匹配干燥机
	冷却水异常或水冷凝器阻塞	改善冷却水或清洗冷凝器
	环境温度偏高（风冷式）	改善现场通风条件或更换成水冷式
风冷凝器故障	翅片表面积灰	吹净表面积灰

## 6.3 正常运转，但除水效果不佳

表 7 除水效果不佳故障分析表

故障现象	故障原因	处理方法
空气管路配管系统异常	旁路阀没有全关	关紧旁路阀
	空气未通过干燥机	干燥机入口阀全开
	干燥机未置水平	置平
压缩空气异常	处理量超过额定	加装干燥机
	处理量过小	调整处理量
	入口温度过高	增设冷却器或加大机型改善环境通风
	环境温度过高	改善环境
	空气压力异常	选用适宜用户压力要求的干燥机
制冷系统异常	制冷剂不够	加注制冷剂
	系统泄漏	补漏再充灌制冷剂
	热气旁通阀开启太大	减小热气旁通阀开度

	热力膨胀阀开启太小	增大开度
	压力开关故障	换新
	冷媒管路阻塞	更换干燥过滤器，重新抽真空灌注制冷剂
	冷凝器或冷却器翅片阻塞	清洗
	冷却水异常或水冷凝器结垢	改善冷却水或清洗
压力露点高	吸附剂未充分干燥	加大再生气量
	吸附剂老化	更换吸附剂
	排水器堵塞	清洗
	制冷系统故障	检查、调整制冷系统阀件
排水装置排水效果不良	安装有误（排水器倾斜、排水管路高于排器）	重新安装
	检修阀未全开	全开检修阀
	排水器阻塞或损坏	清洗或维修或更换

## 6.4 压力降太大

表 8 压力降太大故障原因分析表

故障现象	故障原因	处理方法
配管系统异常	管路阀门没有全开	全开管路阀门
	管径太小	加大管径
	两台以上空压机并联运转匹配不良	重新设计管路系统
	管路过滤器阻塞	过滤器清洗或换新滤芯
	管路太长、弯头、接头太多	重新设计管路系统
	管路连接处漏气太多	检查管路，杜绝漏气
空气处理量超过额定	流速过大	更换较大处理量干燥机或减小空气流量
蒸发器结冰	压力开关不良	换新、检查线路、校正开关
	膨胀阀开度过小或阻塞	调大膨胀阀开度
	负荷太小	调小系统制冷量
	旁通阀开启度太小	调大开启度

## 6.5 吸干部分故障

表 9 吸干部分故障分析表

故障现象	故障原因	处理方法
再生塔与吸附塔不切换	电气接线松动	紧固接线
	电磁阀线圈烧毁	更换线圈或电磁阀
	PLC 或 LOGO 程序故障	联系本公司服务部
	切换阀故障	维修或更换
再生塔压力不复零	再生气偏大	在正常工作下减少再生气量
	压力表失灵	更换合格的压力表
	止回阀泄漏	更换止回阀
	气动球阀泄漏	调整阀体与阀芯的间隙
消声器排气声异常或不排气	消声网板阻塞	清洗
消声器排气带大量白色粉末	吸附剂老化	更换吸附剂
	分流帽破损	联系本公司服务部
消声器排气带黄色雾滴	干燥器进口空气含水量太高	排除管线缺陷后更换吸附剂
出口露点温度太高	干燥器负荷太大	减小干燥器负荷
	再生气量过小	调整再生气量

## 附件一 压缩空气过滤器安装、使用注意事项

感谢您选用本公司的压缩空气干燥净化设备！

我们强烈建议您在安装、使用本公司压缩空气空气过滤器前认真阅读本注意事项，如有不明之处请与本公司售后服务部接洽（电话：0571-85808967 传真：0571-85808965）。

本公司所提供的压缩空气空气过滤器有两大系列：英国 domnick hunter 公司原产 OIL-X 系列过滤器和本公司制造的 RSG 系列过滤器。

OIL-X 系列过滤器按过滤精度（从低至高）分为：PF、AO/AR、AA/AAR、AX 等四级；RSG 系列过滤器按过滤精度（从低至高）分为：P、O/R、A/RA、X 等四级。关于 OIL-X 系列过滤器和 RSG 系列过滤器的命名、详细技术参数具体见本公司产品样本。

一般来说，压缩空气过滤器的安装、使用场所可分为两种类型：

- 安装在空压站内，通常与干燥机一起安装。
- 安装在压缩空气管网的终端，通常过滤器单独使用。

### 过滤器安装、使用一般原则

一、按压缩空气品质要求，不同过滤精度的过滤器常配合使用，安装时低精度过滤器安装在高精度过滤器前。如按要求需要 OIL-X 系列的 AA 过滤器或 RSG 系列的 A 过滤器，在安装时 AA 过滤器/A 过滤器前必须安装 AO/O 过滤器（见图 1、图 2）。

二、OIL-X 系列的 AX 过滤器的过滤精度与 AA 级过滤器相同，但过滤后压缩空气中的残余油份前者更低，如系统要求配置 AX 级过滤器，则其上游应安装 AO/O、AA/A 级过滤器（图 3）。

三、过滤器通常安装在压缩空气管网中较低处，因为压缩空气中的凝结液往往在那里聚集。

四、当冷冻式压缩空气干燥机处理有油压缩空气时，干燥机前常需要安装 AO/O 过滤器，以保护干燥机的正常运行，同时提高了压缩空气品质（见图 4、5）。

五、吸附式压缩空气干燥机前必须安装 AO/O 过滤器。如对干燥后压缩空气中的固体颗粒有要求，吸附式压缩空气干燥机后应安装 AR/R 级粉尘过滤器。需要说明的是 AR/R、AAR/RA 粉尘过滤器不能作为除油过滤器使用，也就是说 AR/R、AAR/RA 粉尘过滤器不能安装在干燥机上游（见图 6）。

六、WS 气水分离器的作用是去除压缩空气中的液体污染物，因此，WS 气水分离

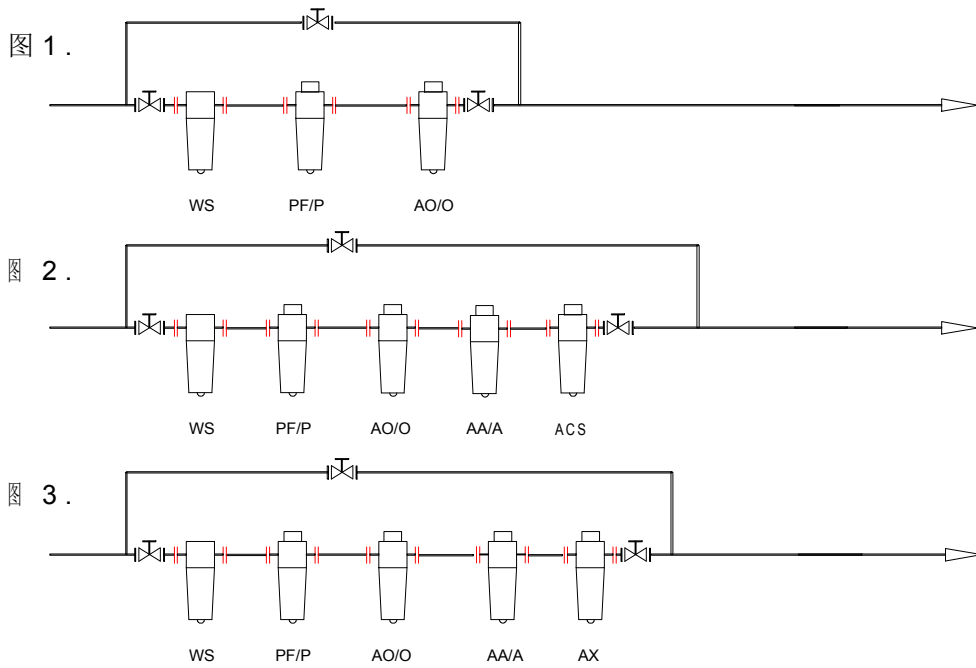
器只有安装在 AO/O、AA/A 过滤器前时才能发挥其作用（见图 1~7）。

七、ACS 活性炭过滤器的作用是除压缩空气中的气体污染物，没有过滤精度的概念。安装 ACS 活性炭过滤器时，其上游必须安装 AO/O、AA/A 等除油过滤器，同时，建议安装在压缩气管网温度最底处，以尽可能地延长其使用寿命（见图 2、5）。

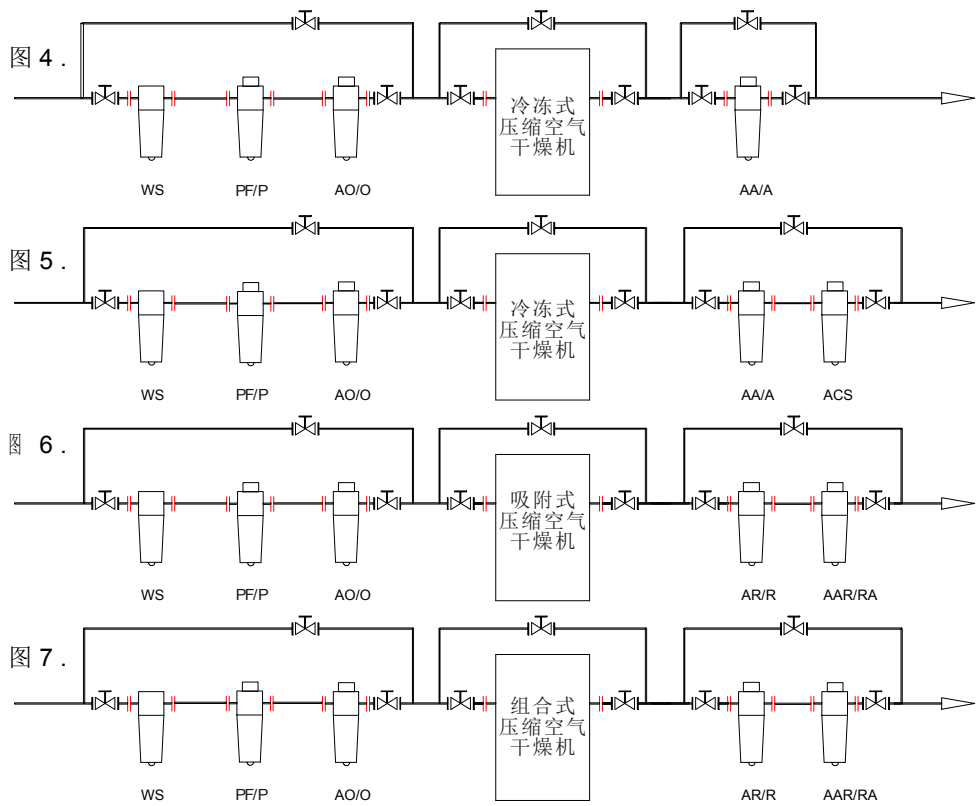
为了保证产品的正常使用和压缩空气空气的品质，请选用本公司提供的正宗设备配件。

下页为过滤器安装建议图。

## 一、压缩空气管网中安装示意



## 二、与干燥机配套安装示意



\* 该示意图上的旁通管路及阀门仅作为用户参考。

## 附件二 设备现场调试划分标准

由本公司直接派员前往现场进行设备调试的产品划分标准如下：

- 1) 单机处理量 $\geq 15\text{m}^3/\text{min}$ 的 RSL 型冷冻式压缩空气干燥机;
- 2) 单机处理量 $\geq 15\text{m}^3/\text{min}$ 的 RSX 型吸附式压缩空气干燥器;
- 3) 单机处理量 $\geq 15\text{m}^3/\text{min}$ 的 RSC 型组合式压缩空气干燥机;
- 4) 合同/协议规定本公司需要现场调试的设备;
- 5) 本公司认为需要现场调试的设备。
- 6) 凡以单独式方式购买及不符合以上单机处理量限定标准的过滤器、滤芯、自动排水器、后部冷却器等装置，均不属调试设备。

### 附件三 开机调试通知单（适用于本公司现场调试的设备）

#### 1. 用户资料：

用户名称：\_\_\_\_\_ 联系人（部门）：\_\_\_\_\_

地 址：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_ 传 真：\_\_\_\_\_

#### 2. 产品资料

产品型号	出厂编号	备注

#### 3. 产品安装信息和调试要求

产品型号	安装到 位否	空压机运 行正常否	干燥机电 源接通否	干燥机冷却 水接通否	干燥机外 部气路畅 通否	要求现场调试 服务日期

注：上述信息请在要求调试日期前 3 天反馈给我公司售后服务部。

用户签名（或盖章）：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

## 附件四 设备首次投运记录单（适用于本公司不实施现场调试的设备）

### 1. 用户资料：

用户名称：\_\_\_\_\_ 联系人（部门）：\_\_\_\_\_

地 址：\_\_\_\_\_

电 话：\_\_\_\_\_ 传 真：\_\_\_\_\_

### 2. 产品安装信息（包括空压机排气量或本公司产品处理量、电源情况、现场环境等，如篇幅不够，可另附纸）

### 3. 首次投运过程

3.1 投运日期：\_\_\_\_\_

3.2 投运过程简况（打√）：

一切正常  不正常

故障现象：

原因判断：

### 3.3 产品运行参数：

组合式压缩空气干燥器

产品编号/型号	空气进口 温度	空气压力		制冷剂 压力	再生 压力	环境 温度
		进口	出口			

压缩空气过滤器

产品型号	空气进口 温度	空气进口 压力	压降	环境 温度

### 4. 其他需要说明的事项、对本公司的要求和建议

用户签名（或盖章）：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_