

高压开关设备安装

空气断路器部分

庞 骏 骐

水利电力出版社

内 容 提 要

本书是继《高压开关设备安装 油断路器部分》而编写的，主要介绍高压空气断路器的安装、测试和调整技术，结合安装工作的需要，还扼要地介绍了空气断路器的结构和工作原理以及压缩空气系统的组成和工作原理。书中对一些常用的空气断路器和空气压缩机的具体安装方法也作了说明。

本书供从事电气安装工作的工人阅读，也可供有关的技术人员参考。

高压开关设备安装

空气断路器部分

庞 骏 骐

*

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32开本 9印张 239千字 1插页

1982年11月第一版 1982年11月北京第一次印刷

印数00001—12100册 定价0.95元

书号 15143·5003

目 录

第一章 概述	1
第一节 高压空气断路器的特征	1
第二节 压缩空气系统	8
第三节 我国的高压空气断路器	30
第二章 空气断路器的部件及其安装技术	37
第一节 空气阀门	37
第二节 底座和瓷套	53
第三节 灭弧室和触头	60
第四节 其它部件	75
第五节 空气管路	89
第三章 测试和调整	98
第一节 操作试验	98
第二节 空气消耗量的测试和调整	106
第三节 运动速度、动作时间的测试和调整	114
第四节 绝缘试验和导电回路电阻的测量	121
第四章 压缩空气系统安装	123
第一节 空气压缩机组	123
第二节 压缩空气系统的部件	143
第三节 起动与试运行	153
第五章 瞬时充气式空气断路器安装	160
第一节 KW1-110型空气断路器	160
第二节 KW1-220型空气断路器	187
第六章 分闸充气式空气断路器安装	202
第一节 KW2系列空气断路器	202
第二节 KW6-35型空气断路器	223
第七章 常时充气式空气断路器安装	238
第一节 KW4系列空气断路器	238
第二节 KW5系列空气断路器	259
附录 从国外引进的空气断路器的型号和主要技术数据表	282

第一章 概 述

第一节 高压空气断路器的特征

高压空气断路器都备有压缩空气发生装置。当空气断路器分闸时，压缩空气吹向分开的动触头和定触头之间，起着灭弧介质的作用。利用压缩空气熄灭电弧正是高压空气断路器的基本特征。压缩空气也可作为空气断路器分闸和合闸操作的能源。不少空气断路器还利用压缩空气保持分闸时的断口绝缘和实现运行中的通风干燥。

高压空气断路器的结构样式很多，通常按照向灭弧室供气方式和分闸后形成绝缘断口方式的不同而加以分类的。

空气断路器的灭弧室供气方式如图 1-1-1 所示。主要有以下几种：

（1）串联供气：如图 1-1-1（甲）所示。压缩空气从贮气筒沿着同一条导气管，顺序地向串迭起来的各只灭弧室供气。显然，每只灭弧室内的空气参数是有差异的。由于压缩空气的压力增长速度、流动速度和温度等各处都不一样，因而每只灭弧室的灭弧条件和断流能力也不会相同。串联的灭弧室数目越多，差异就越是明显。这种供气方式只应用于工作电压不高和断流容量不大的空气断路器。

（2）并联供气：如图 1-1-1（乙）所示。压缩空气从贮气筒沿着若干条平行的导气管，分别地向串迭起来的各只灭弧室供气。显然，每只灭弧室内的空气参数是很近似的，亦即每只灭弧室具有近似的灭弧条件和断流能力。这种供气方式的灭弧室结构比串联供气方式的复杂，但是应用却很广泛。

（3）混联供气：如图 1-1-1（丙）所示。压缩空气从贮气筒沿着若干条平行的导气管，分别地、顺序地向串迭起来的各只

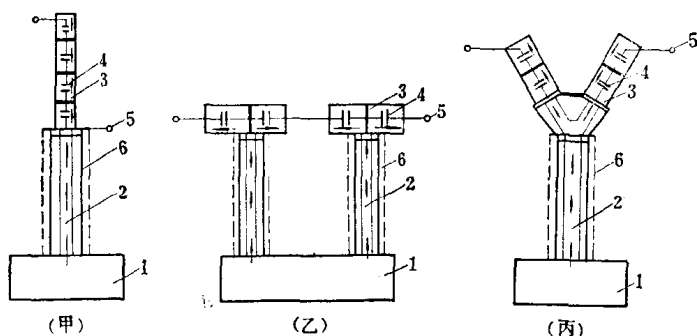


图 1-1-1 空气断路器的灭弧室供气方式图

(甲)串联供气；(乙)并联供气；(丙)混联供气

1—贮气筒；2—导气管；3—灭弧室；4—主触头；5—引线端头；6—支持瓷套

灭弧室供气。显然，每只灭弧室内空气参数的差异比并联供气时为大，但是比串联供气时有所改善，灭弧室的结构则比并联供气方式的简单一些。

空气断路器分闸后形成绝缘断口的方式，如图1-1-2所示。主要有以下几种：

(1)带隔离器的：隔离器与空气断路器的主触头串联。分闸时，压缩空气从贮气筒经过导气管进入灭弧室，推动动触头与定触头分离，当触头之间的电弧被压缩空气熄灭以后，隔离器开始动作。待隔离器分开到一定的距离或角度时，灭弧室内的压缩空气被排出，动触头与定触头重新闭合，仅由分开的隔离器形成绝缘断口。

空气断路器的隔离器有外隔离器和内隔离器两种。外隔离器暴露在大气当中，绝缘断口是可见的，断口之间的绝缘介质为大气，图1-1-2(甲)为带外隔离器的绝缘断口；内隔离器封闭在瓷套里面，绝缘断口不能直观，断口之间的绝缘介质为压缩空气，图1-1-2(乙)为带内隔离器的绝缘断口。

图1-1-2(甲)、(乙)所示的空气断路器，其主触头只在分闸过程中才断开，所以只要使隔离器闭合，便完成了空气断路

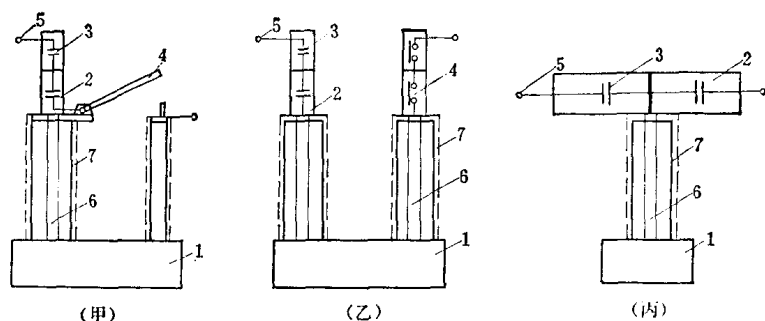


图 1-1-2 空气断路器分闸后形成绝缘断口的方式图

(甲)带外隔离器的绝缘断口；(乙)带内隔离器的绝缘断口；(丙)不带隔离器的绝缘断口

1—贮气筒；2—灭弧室；3—主触头；4—隔离器；5—引线端头；6—导气管；7—支持瓷套

器的合闸操作。由于这种空气断路器的灭弧室只在分闸过程中才充注压缩空气，因而通常称之为瞬时充气式空气断路器。

带隔离器的空气断路器，可视为把断路器和隔离开关结合成一体的组合电器，这对带外隔离器的空气断路器特别明显。在空气断路器的主触头电路内串联隔离器之后，灭弧室的结构能够简化，有利于装配并联电阻，同时能够按照最有利的灭弧条件选择主触头之间的断开距离（最佳开距）。但空气断路器的整体结构却因增加隔离器而变得复杂了，并且隔离器的动作必须与主触头的动作准确地配合，使操作和控制系统的技术要求更加严格。

通常把外隔离器做成旋转式或闸刀式，分别在水平面内或垂直面内运动，除了利用它形成分闸后的绝缘断口而外，还要承担正常负荷下、甚至短路电流下的合闸，以及切断一定数值的无功电流。因此，要求隔离器应具有大于10米/秒的运动速度。由于外隔离器工作在大气当中，容易受到大气中的脏污和冰雪等外界条件的影响，从而使可靠性降低。外隔离器的尺寸随着工作电压的增高而加大，也使部件的通用性和产品的系列性变坏。此外，只在分闸过程中瞬时向灭弧室充气，压缩空气利用的不充分，耗气量大，吹弧效果较差；再之，由于充气的延时较长，空气断路器

的主触头不能快速分闸和合闸。实际上，超高压空气断路器的高速度外隔离器的设计、制造和安装、调整都是比较复杂的。至于内隔离器，它的结构和工作原理与主触头很相似，完全可以由主触头来代替其功能，很像后面将要谈到的分闸充气式空气断路器。随着多断口高压空气断路器的迅速发展和完善，隔离器的实用价值便大为降低。基于这些原因，现代的高压空气断路器几乎不再采用带隔离器的结构了。

(2) 不带隔离器的：分闸时，压缩空气充满灭弧室，利用压缩空气或机械的作用使动触头与定触头分离。当两触头之间的电弧被压缩空气熄灭以后，灭弧室内继续充满压缩空气，使动触头和定触头一直保持断开状态，两触头之间的距离即形成绝缘断口，压缩空气则作为断口的绝缘介质。图 1-1-2 (丙) 为不带隔离器的绝缘断口。

不带隔离器的空气断路器有分闸充气式和常时充气式两种。分闸充气式空气断路器只是在分闸时和分闸状态下，压缩空气才进入灭弧室，推动动触头与定触头分离，并保持在断开状态，实现分闸操作；当排出灭弧室内的压缩空气时，动触头在弹簧的作用下复位，与定触头重新闭合，这样便完成了合闸操作。常时充气式空气断路器的灭弧室直接布置在充满压缩空气的钢罐内，当通过机械的传动机构使动触头与定触头分离或闭合时，即完成了分闸或合闸操作。

对于不带隔离器的空气断路器，其触头的工作条件有比较严格的要求，例如既要动触头与定触头的断开距离最有利于电弧的熄灭，同时还要求该距离能够保持足够的绝缘强度。以致有时不得不先使动触头移动到最佳开距促使电弧熄灭，然后再移动一段距离，以保证断口之间的绝缘。这样会使运动机构复杂一些，但是触头的断开距离最终不是很大，就空气断路器的总体结构来说，仍然比带隔离器的空气断路器简单而合理。此外，不带隔离器的空气断路器产品系列性和部件通用性都很好，并由于没有隔离器而使动作更加可靠，断流容量容易提高。

分闸充气式空气断路器的吹弧和操作用压缩空气，仍然要通过较长的导气管才能从贮气筒到达灭弧室，而且灭弧室内的吹弧空气压力一般只能达到贮气筒内空气压力的50~60%，所以并没有很好解决快速动作和耗气量大的问题，近年来已被逐渐淘汰。

常时充气式空气断路器的结构比分闸充气式空气断路器的结构稍为复杂些，可是在技术特性上却有许多优越之处，例如在同样灭弧结构下，灭弧室内的吹弧空气压力与贮气筒内的空气压力相同、并保持稳定，开断电流的能力较高；利用机械传动，并且压缩空气早已准备在灭弧室内，动作时间可以缩短；同时耗气量也大为减少。因此，常时充气式空气断路器的发展非常迅速，高电压、大容量的空气断路器几乎都采用常时充气式。

空气断路器都有高强度的金属贮气筒，筒体焊在作为底座的支架上。因此，贮气筒处于地电位，在它的上面配装着绝缘支持瓷套、操动箱、空气阀门系统和通风干燥装置等部件。支持瓷套是空心的，它的内腔配装导气管或者直接利用支持瓷套作为导气管。操动箱内有由分闸、合闸启动装置，分闸阀、合闸阀、手动操作阀和吹气阀等组成的气动机构；另外，辅助开关、电阻加热器和接线板等也在操动箱内。空气阀门系统的组成，随空气断路器型号的不同而有差别。灭弧室则位于绝缘支持瓷套的顶部，在其内部安置动触头和定触头，许多多断口高压空气断路器的触头部分还带着并联电容器或并联电阻器。带隔离器的空气断路器应有装设隔离器的绝缘瓷套或瓷柱。每组空气断路器都配有一只独立的控制柜，柜内装设压缩空气的供给装置，控制、保护装置，以及空气断路器的位置指示信号和手动操作按钮等。控制柜与空气断路器之间的电气和压缩空气是由电缆和金属管路连接的。

图1-1-3是运行中的空气断路器组。

空气断路器的发展与电力系统的构成密切相关。随着电力系统电压的提高和容量的增加，相应地需要高电压和大容量的断路器，这时采用充气式空气断路器的优点便非常显著，特别是电压

为 500 千伏及以上的电网，选用了大量的空气断路器。其优点主要是：



图 1-1-3 运行中的空气断路器 组图

(1) 结构合理易于向高电压发展：高压空气断路器的灭弧装置由多只串联的单元组成，每一断口具有相同的灭弧能力，增、减串联断口的数量，就可以适用于各种工作电压。当采用并联供气时，串联断口的数量几乎不受最大使用电压的限制，就整体空气断路器来说，只需按照额定工作电压提高对地绝缘强度，即增

加或加强支持瓷套部分的绝缘水平就够了。

(2) 利用外力灭弧能够大幅度提高断流容量：空气断路器是利用压缩空气的能量灭弧的，只要增加压缩空气的压力或吹弧断口的截面积，断流容量即成比例地增长；增加串联断口的数量，断流容量也相应地增大。因此，各级电压断路器的最大断流容量，几乎都是在空气断路器上首先得到的。此外，空气断路器的各只串联断口具有相同的技术参数，可以用单断口的断流容量试验代替整组试验，从而降低了对断流容量试验设备的要求，这对不断改进和提高空气断路器断流容量的研究有着重大的意义。

(3) 灭弧室常时充气缩短了分闸和合闸时间：常时充气式空气断路器的吹弧效应迅速而强烈，分闸时间一般为40毫秒，合闸时间一般为100毫秒，重合闸时间小于250毫秒。缩短分闸和合闸时间，意味着可以迅速地切除故障，提高电力系统运行的稳定性，这对大型电力系统是非常重要的。

(4) 结构简化综合经济指标改善：采用多断口结构以后，高压空气断路器的结构大为简化。由于有色金属耗量少，使设备的成本降低；部件的通用性和产品的系列性好，使加工和装配工

艺简单，重量轻，使运输、安装和维护工作方便。尽管空气断路器的加工技术要求比较高，但是当工作电压高于 500 千伏时，综合经济指标便远比其它类型的高压空气断路器优越。

现在，许多工业发达的国家都致力于发展高压空气断路器，尤其是大容量的、超高电压的空气断路器。大致说来，电压为 500 千伏及以上时，几乎是空气断路器的一统局面^①；电压在 220 千伏到 500 千伏之间时，空气断路器与少油断路器、六氟化硫断路器等平分秋色；电压在 220 千伏以下时，除额定电流特别大的空气断路器外，其优点就不甚突出了，因为首先必须配备一套复杂的压缩空气发生装置，同时在这一电压范围内，有着不少其它类型的技术经济指标更适合的高压断路器，因而使得空气断路器的应用范围受到了一定的限制。

当前，高压空气断路器的制造水平：220 千伏级空气断路器的断流容量已经达到 15000 兆伏安；500 千伏级空气断路器的断流容量已经达到 45000 兆伏安；750 千伏级空气断路器的断流容量已经达到 60000 兆伏安。空气断路器的额定电流最大已经达到 12000 安。有些国家还制造出一种同期空气断路器，采用光电传递同步信息，用等电位操作机构控制，使主触头在电流过零前 100 微秒内打开，分闸时间可在 20 毫秒以内，合闸时间可在 40 毫秒左右，只是由于结构复杂、成本过高，因而尚未得到广泛使用。但是，当电力系统的额定电压发展到高于 1000 千伏时，为了有效地大幅度降低操作过电压水平，将有必要采用这种同期空气断路器。

空气断路器的合闸和分闸能源都利用压缩空气，每组空气断路器也都配有足够容积的贮气筒和操动箱，因此不需要像油断路器那样配装独立的操动机构。按照分闸时压缩空气对动触头运动的作用方式不同，空气断路器有三种传动类型：

(1) 机械传动：操动箱内的运动机构与动触头或其操动

① 近年来，六氟化硫断路器发展很快，在电压为 500 千伏及以上电网内很有发展前途。

阀、控制阀之间有机机械的联系。通过启动装置和气阀的动作，压缩空气作用于往复运动的活塞机构，与活塞机构相联的水平连杆、绝缘拉杆、杠杆机构和垂直连杆等随着运动，使动触头与定触头分离（或闭合）、并且打开吹气阀和排气阀，从而完成分闸操作（或合闸操作）。常时充气式空气断路器采用这种传动方式，在同相各柱之间也用水平连杆实现机械联动，以保证各断口的同步动作。

（2）空气传动：操动箱内的运动机构与动触头或其操动阀、控制阀之间没有机械的联系。通过启动装置和气阀的动作，压缩空气经由导气管进入灭弧室，推动有关气阀，使动触头与定触头分离（或闭合），并且打开吹气阀和排气阀，从而完成分闸操作（或合闸操作）。分闸充气式空气断路器采用这种传动方式。

（3）混合传动：同时具有机械传动和空气传动两种作用。通过启动装置和气阀的动作，压缩空气的一部分经由导气管进入灭弧室，作用于动触头和定触头的分离（或闭合）、并且打开吹气阀供气；另一部分则作用于往复运动的活塞机构，由连杆和杠杆传动，使隔离器分开（或闭合），从而完成分闸操作（或合闸操作）。带外隔离器的空气断路器采用这种传动方式。主触头与隔离器的动作顺序和间隔时间必须准确配合。

空气断路器的动作联锁常通过压力继电器、电接点气压表或调节气阀来实现，前者控制压缩空气的压力，后者控制压缩空气的充气时间。防止跳跃动作大多通过电气控制结线实现，也有少数空气断路器在操动箱内设置机械的“防跳”装置。

第二节 压缩空气系统

在空气断路器的运行中，压缩空气起着绝缘、灭弧、通风干燥和操作的作用，这些都与压缩空气的压力有关。气压越高，操作能量越大，吹弧效果就越好，这是显而易见的。但是，选择空气压力的主要依据却是绝缘要求，实际上灭弧和通风干燥也是和

绝缘有关系的。我们知道，在工频电压下，空气压力与绝缘强度的关系是随电极之间电场特性的不同而不同的，只有在均匀电场中，空气的击穿电压才随空气压力的升高而按比例的增加；如果电场不均匀，空气的击穿电压并不与空气压力的变化成正比。

从图 1-2-1 工频下空气的击穿电压与压力的关系可见，当空气压力在 5 公斤/厘米²① 以下时，击穿电压随空气压力的升高而增加；但当空气压力升高到 8~10 公斤/厘米²时，击穿电压反而下降；以后，击穿电压又随空气压力的升高而增加。图 1-2-1 中的电极距离 $S = 35 \sim 40$ 毫米，接近于某些空气断路器的实际开距（触头分开的距离或灭弧间隙）。

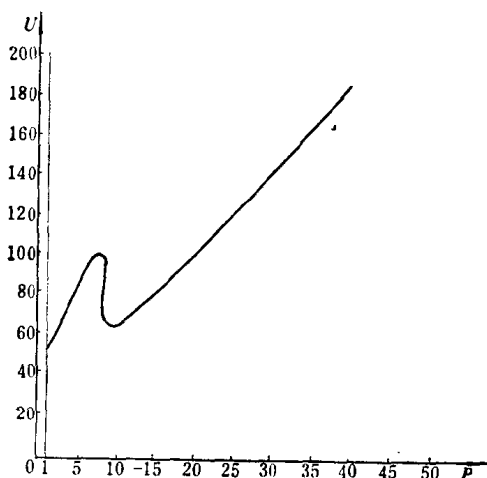


图 1-2-1 工频下空气的击穿电压与压力的关系
(不均匀电场) 图

P —空气压力(公斤/厘米²)； U —击穿电压(千伏、最大值)

① 本书内、按照习惯用“公斤/厘米²”作为空气压力的单位。1 公斤/厘米² = 1 大气压，这两种表示法都指的是绝对压力。在讲到空气断路器等设备的额定压力或工作压力时，也用到“表压力”为单位。把“表压力”换算为绝对压力单位时，应在其数值上加 1，即 20 表压力 = 21 大气压。“公斤/厘米²”实际上是压强的单位。

在图 1-2-1 中, 空气压力为 $7.5 \sim 8$ 公斤/厘米² 时的击穿电压, 与空气压力为 $15 \sim 16$ 公斤/厘米² 时的击穿电压接近相等, 亦即在这两种空气压力下的吹弧效果是近似的。所以有些断流容量比较小或导气瓷管的机械强度不高的空气断路器, 往往把吹弧气压设计在 $7.5 \sim 8$ 公斤/厘米² 的范围内。如果要进一步提高灭弧效果, 则需要选择 20 公斤/厘米² 或更高的吹弧气压。还应指出, 对于瞬时充气式和分闸充气式的空气断路器, 其贮气筒内的额定气压经常应高于灭弧室的吹弧气压, 这是因为压缩空气从贮气筒到达灭弧室, 需要经过一定的充气时间, 并有一定的气压损失。例如某些空气断路器的贮气筒内气压为 $15 \sim 20$ 公斤/厘米², 而其保证的吹弧气压则为 $7.5 \sim 8$ 公斤/厘米²。

空气的绝缘强度还与它的温度和湿度有关。一般当温度升高或湿度增加时, 绝缘强度便降低; 当温度下降或湿度减小时, 绝缘强度便增高。

高压空气断路器所需的压缩空气, 通常由专设的压缩空气系统供给。图 1-2-2 是常见的中型压缩空气系统的联接图, 图中配置两台空气压缩机和两只高压贮气罐。系统的主要组成部分是:

(1) 压缩空气产生装置: 包括空气压缩机及其附属部件, 如冷却器、恒压阀、过滤器、排污阀、油水分离器、安全阀和油加热器等。

(2) 压缩空气存储装置: 包括高压贮气罐、工作贮气罐及其附属部件, 如安全阀、放水阀、加热器等以及相应的空气联管。

(3) 压缩空气分配装置: 包括供气管路、配气管路和相应的截止阀等。

(4) 控制和保护装置: 包括电接点气压表、油压表、温度继电器、逆止阀、减压阀、安全阀等以及电气控制箱和相应的表计。

图 1-2-2 所示的压缩空气系统是比较简单的。正常时, 一台空气压缩机工作, 另一台备用。由于空气压缩机和高压贮气罐的数量, 决定于空气断路器的数量和操作耗气量; 工作贮气罐的数

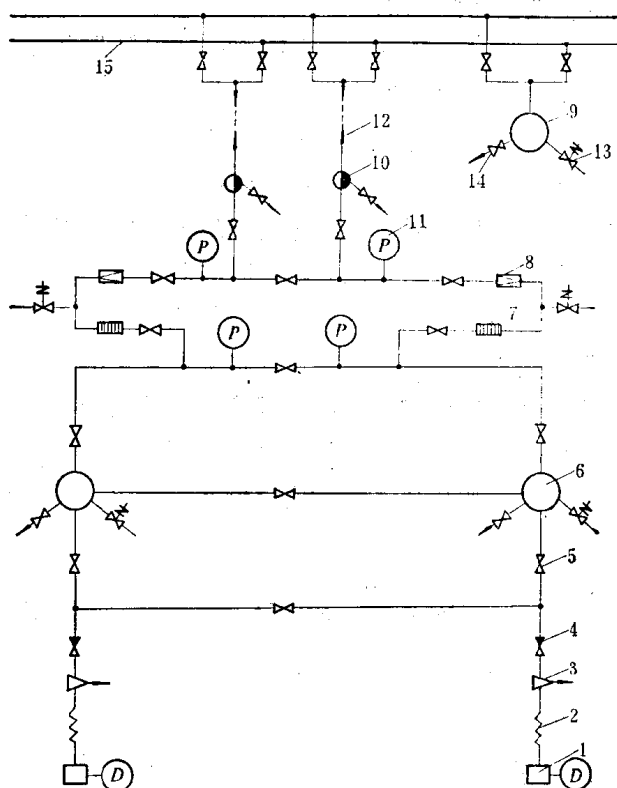


图 1-2-2 中型压缩空气系统的联接图

1—空气压缩机；2—冷却器；3—油水分离器；4—逆止阀；5—截止阀；6—高压贮气罐；7—过滤器；8—减压阀；9—工作贮气罐；10—气水分离器；11—气压表；12—供气管路；13—安全阀；14—放水阀；15—配气管路

量，决定于空气断路器的布置；减压阀的配置，决定于空气断路器和电站内有关气动式操动机构的工作气压，因而实用的压缩空气系统往往还装有更多的部件。

空气断路器能否正常运行与压缩空气的关系极为密切。因此，除了要求压缩空气系统的供气必须可靠而外，还要求压缩空气具有优良的质量指标，一般归纳为干燥、清洁和压力稳定三个方面。下面分别加以说明，并根据质量要求，对压缩空气系统的联结和配置问题加以探讨。

一、压缩空气的干燥问题

空气是干燥空气与水蒸汽的混合物，在其中总是含有一定数量水蒸汽的，而且水蒸汽含量（即湿容量）的最大值随着空气温度的变化而不同。当温度升高时，水蒸汽的最大含量增加；温度降低时，水蒸汽的最大含量减少。由此说明，在一定的温度下，空气中水蒸汽的含量是有限制的，达到了最大限值，水蒸汽的含量便饱和了。水蒸汽含量达到最大限值时的湿空气，称为饱和空气。超过饱和含量的水蒸汽将以霜或水的形式析出。

通常，用每立方米湿空气中所含的水蒸汽重量的克数来表示空气中水分的含量，称为空气的绝对湿度；而把同一温度下，每立方米湿空气中的实际水蒸汽含量（绝对湿度）与饱和水蒸汽含量（饱和绝对湿度）的比值，称为空气的相对湿度，并用百分率表示。即相对湿度

$$\varphi = \frac{\gamma_s}{\gamma_b} \times 100\% \quad (1-2-1)$$

式中 γ_s ——水蒸汽的实际含量（克/米³）；

γ_b ——饱和水蒸汽含量（克/米³）。

绝对湿度只指出湿空气中水蒸汽的含量，相对湿度则指出空气的潮湿程度或饱和程度。空气的 φ 值越小，离饱和状态越远，还能够吸收较多的水分； φ 值越大，离饱和状态越近，析出水分的可能性便多了。

湿空气中的水蒸汽将产生一定的分压力，其大小与水蒸汽的含量相关。水蒸汽的含量增加，其分压力升高；反之，其分压力降低。在饱和状态下，空气的温度与水蒸汽压力之间是单值对应关系，即对应于一定的温度有一定的饱和蒸汽压，或一定的饱和蒸汽压对应于一定的饱和温度。因此，也可以把相对湿度表示为

$$\varphi = \frac{P_s}{P_b} \times 100\% \quad (1-2-2)$$

式中 P_s ——水蒸汽的分压力（公斤/厘米²）；

P_b ——饱和水蒸汽压力（公斤/厘米²）。

对于未饱和的空气，其水蒸汽的实际含量与分压力应分别小于该空气温度所对应的饱和水蒸汽含量与饱和水蒸汽压力，即 $\gamma_s < \gamma_b$ ； $P_s < P_b$ 。

表 1-2-1 列出大气压力下饱和空气的温度、湿度和压力特性。

如果在一定压力下降低湿空气的温度，其中水蒸汽的实际含量 γ_s 仍然保持不变，但是饱和水蒸汽含量 γ_b 却因温度的降低而减小，于是湿空气的相对湿度便增高。当温度降低到露点温度时，湿空气的饱和水蒸汽含量等于水蒸汽的实际含量，湿空气将成为饱和空气；若再继续降低温度，则将开始析出水分。

如果在一定温度下提高湿空气的压力，其中水蒸汽的分压力 P_s 也随着相应增高，但是饱和水蒸汽压力 P_b 仍然保持不变。当水蒸汽的分压力增高到等于饱和水蒸汽压力时，同样湿空气将成为饱和空气；若再继续提高压力，则将开始析出水分。

由上可知，空气受到压缩或冷却，都有可能析出一定数量的水分，即使是比较干燥的空气，在温度急剧降下时，也会析出水分。例如温度为 35℃、相对湿度为 50% 的空气，当温度下降到 20℃ 时，相对湿度即增高到 100%（参见表 1-2-1 与图 1-2-3），从不饱和变到饱和了。

水分会对压缩空气系统与空气断路器产生有害的影响，主要是以下几方面：

（1）水分凝附在空气断路器的瓷套和导气管内壁，使带电部位对地的绝缘降低，严重时沿着瓷套和导气管的表面放电，从而引起爆炸。

（2）水分凝附在金属的气动部件上，引起腐蚀或者生成浮锈，堵塞空气阀门和供气管路。

（3）水分聚积在空气管路和空气阀门等部位，在低温下易出现冻冰，妨碍正常供气，甚至会影响空气断路器的分闸和合闸操作。

所以要采取措施，以防止引进空气断路器的压缩空气发生水

表 1-2-1 空气的饱和水蒸汽含量与饱和蒸汽压力表
(在大气压力下)

温 度 (°C)	- 40	- 30	- 20	- 18	- 16
饱和水蒸汽含量 (克/米 ³)	0.12	0.34	0.90	1.10	1.30
饱和水蒸汽分压力 (公斤/厘米 ²)	0.00013	0.00038	0.00103	0.00124	0.00180

温 度 (°C)	- 14	- 12	- 10	- 8	- 6
饱和水蒸汽含量 (克/米 ³)	1.50	1.80	2.20	2.60	3.00
饱和水蒸汽分压力 (公斤/厘米 ²)	0.00210	0.00250	0.00290	0.00340	0.00390

温 度 (°C)	- 4	- 2	0	2	4
饱和水蒸汽含量 (克/米 ³)	3.50	4.20	4.80	5.60	6.40
饱和水蒸汽分压力 (公斤/厘米 ²)	0.00460	0.00540	0.00620	0.00720	0.00830

温 度 (°C)	6	8	10	12	14
饱和水蒸汽含量 (克/米 ³)	7.30	8.30	9.40	10.70	12.10
饱和水蒸汽分压力 (公斤/厘米 ²)	0.00950	0.01090	0.01250	0.01430	0.01630

温 度 (°C)	15	16	18	20	22
饱和水蒸汽含量 (克/米 ³)	12.80	13.70	15.40	17.30	19.40
饱和水蒸汽分压力 (公斤/厘米 ²)	0.01740	0.01860	0.02110	0.02380	0.02700