

第 5 节

空气制动系统

本节涵盖以下内容

- 空气制动系统相关部件
- 双空气制动系统
- 检查空气制动系统
- 使用空气制动系统

本节介绍空气制动系统。如果您想驾驶带空气制动系统的商用机动车辆，您需要阅读本节。如果您想牵引带空气制动系统的拖车，您还需要阅读第 6 节“组合车辆”。

空气制动系统使用压缩空气来驱动制动器工作。对大型和重型车辆而言，空气制动系统是良好且安全的刹车方法。但是，制动器必须得到妥善维护和正确使用。

实际上，空气制动系统包含行车制动器、驻车制动器和紧急制动器这三种不同的制动系统。

- 正常驾驶过程中使用制动踏板时，行车制动系统会施加和释放制动。
- 使用驻车制动控制装置时，驻车制动系统会施加和释放驻车制动。
- 紧急制动系统会使用行车制动系统和驻车制动系统的一部分，以便在制动系统故障时停止车辆。

下文将详细讨论这些系统的各个部件。

5.1 – 空气制动系统相关部件

空气制动系统包含诸多部件。请务必了解此处所讨论的一些部件。

5.1.1 – 空气压缩机

空气压缩机将空气泵入空气储罐（气缸）。空气压缩机通过齿轮或三角皮带与发动机相连。压缩机可能是气冷式，也可能是由发动机冷却系统冷却。另外，可能有专属的供油系统或由发动机油进行润滑。如果压缩机有专属的供油装置，则在驾驶之前，应注意检查油位。

5.1.2 – 空气压缩机调速器

调速器控制空气压缩机何时将空气泵入气缸。当气缸压力上升至“切断”水平（约 125 磅/平方英寸或“psi”）时，调速器会阻止压缩机泵送空气。当储罐压力降至“接通”压力（约 100 psi）时，调速器允许压缩机再次开始泵送。

5.1.3 – 空气储罐

空气储罐用于储存压缩空气。气缸的数量和尺寸因车辆而异。即使压缩机停止工作，气缸也应容纳足够空气，以便多次启动制动器。

5.1.4 – 气缸排放

在压缩空气中，通常含有一些水和一些压缩机油，对空气制动系统不利。例如，水会在寒冷天气下结冰并导致制动失效。水和油往往聚集在气缸的底部。确保完全排空气缸。

每个气缸底部均配有放泄阀。类型有下列两种：

- 执行手动操作，旋转四分之一圈或拉动线缆。每天驾驶结束后，您都必须自行排空气缸。请参见图 5.1。
- 自动 – 水和油自动排出。这些气缸也可能配备手动放泄装置。

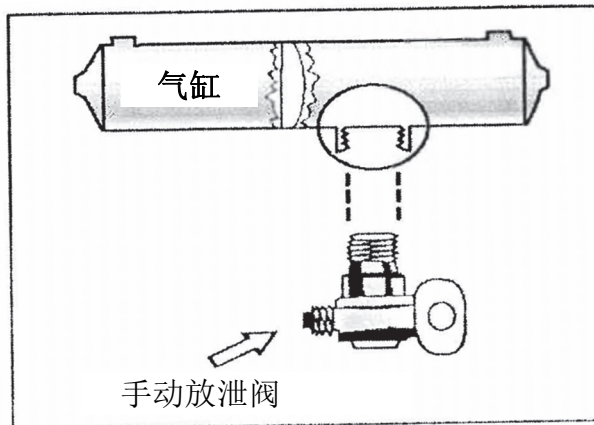


图 5.1

自动气缸配有电加热装置，旨在防止自动放泄阀在寒冷天气下结冰。

5.1.5 – 酒精蒸发器

有些空气制动系统配备酒精蒸发器，可将酒精引入空气系统中。此举旨在降低空气制动阀及其他部件在寒冷天气下结冰的风险。系统内的冰会导致制动器停止工作。

在寒冷天气，应每天检查酒精容器，并视需要填满。每日都需要对气缸进行放泄，以排出水和油。（除非系统有自动放泄阀。）

5.1.6 – 安全阀

安全泄压阀安装于空气压缩机将空气泵入的第一个气缸中。安全阀旨在避免储罐和系统的其余部分因压力过大而受损。阀门通常设为 150 psi 时开启。一旦安全阀释放空气，说明存在问题。请安排机械师修复故障。

5.1.7 – 制动踏板

您可以通过踩制动踏板来制动。（制动踏板也称为脚踏阀或踏板阀。）若用力踩下踏板，会产生更大的气压。松开制动踏板，即可降低气压并停止制动。释放制动器，让部分压缩空气从系统排出，从而降低气缸中的气压。它必须由空气压缩机组成。若不必要地踩下和松开踏板，会使得空气排出的速度快于压缩机排出空气的速度。如果压力过低，制动器将不起作用。

当您踩下制动踏板时，会有两股力向后推您的脚。其中一股力来自于弹簧。另一股力来自于流向制动器的气压。您可以感觉到施加在制动器上的气压有多大。

5.1.8 – 基础制动器

每个车轮均使用基础制动器。最常见的类型是 S 形凸轮鼓式制动器。下文探讨制动器的部件。

制动鼓、制动蹄和衬片。 制动鼓位于车辆车轴的两端。车轮以螺栓固定在鼓上。制动机构位于鼓内。停车时，制动蹄和制动衬片被推向制动鼓的内侧。这会产生摩擦，从而减慢车辆速度（并产生热量）。在完好无损的情况下，制动鼓可承受的热量取决于制动器的使用强度和时间。若热量过多，会导致制动器停止工作。

S 形凸轮制动器。 踩下制动踏板时，空气会进入每个制动气室。气压将推杆推出，移动松弛调节器，从而扭转制动凸轮轴。此时，会转动 S 形凸轮（之所以如此命名，是因为其形状很像字母“S”）。S 形凸轮迫使制动蹄彼此分离，并将其压在制动鼓的内侧。

当您松开制动踏板时，S 形凸轮会向后旋转，弹簧将制动蹄拉离制动鼓，让车轮再次自由滚动。

请参见图 5.2。

楔形制动器。 在这类制动器中，制动气室推杆直接在两个制动蹄的端部之间推动楔块。这会将它们推开并抵住制动鼓的内部。楔形制动器带有单个制动气室或两个制动气室，将楔块推入制动蹄的两端。楔式制动器可以自动调节，也可以手动调节。

盘式制动器。 对于气动盘式制动器，气压作用在制动气室和松弛调节器上，例如 S 形凸轮制动器。但使用的是“传动螺杆”，而非 S 形凸轮。松弛调节器上，制动气室的压力可转动传动螺杆。传动螺杆将制动盘或转子夹在卡钳的制动衬片之间，类似于大号 C 形夹。

与 S 形凸轮制动器相比，楔形制动器和盘式制动器不太常见。

5.1.9 – 供应压力计

带空气制动系统的所有车辆都配有连接至气缸的压力计。如果车辆采用双空气制动系统，系统的两个部分分别带有一个仪压力计。（或者带两根指针的单个压力计。）双系统将在后文讨论。这些压力计可指明气缸内的气压是多少。

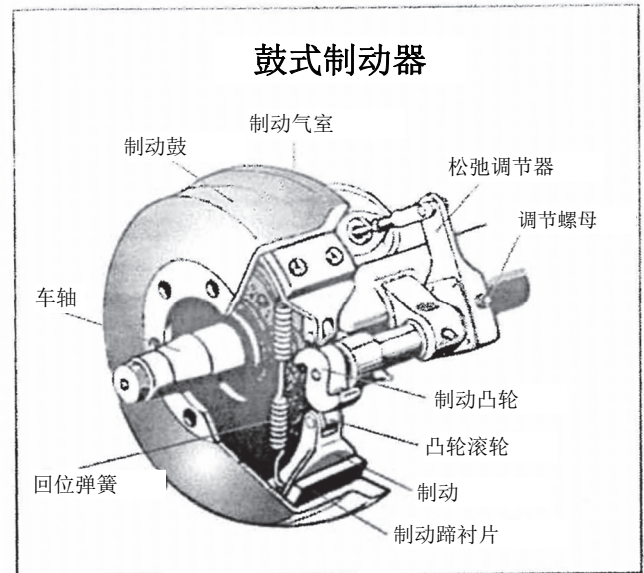


图 5.2

5.1.10 – 作用压力计

该仪表显示您施加到制动器上的气压。（并非所有车辆都配备该仪表。）增加作用压力以保持相同速度，意味着制动效果正在减弱。您应该放慢速度并使用较低档位。制动器失灵、漏气或机械问题也可能导致需要增加压力。

5.1.11 – 低气压警告

带空气制动系统的车辆需要低气压警告信号。罐内气压低于 60 psi 之前，必须发出警告信号。（或者老式车辆上压缩机调速器切断压力值的一半。）警告信号通常是红灯。蜂鸣器也可能响起。

另一种类型的警告信号是“摇旗通信器”。当系统中的压力降至 60 psi 以下时，该设备会伸出机械臂。当系统中的压力超过 60 psi 时，您将看到自动摇旗通信器。手动复位型必须手动置于“无法看到”的位置。当系统压力高于 60 psi 时，该装置才会保持在原位。

在大型公共汽车上，低压警告装置通常会在 80 psi 至 85 psi 时发出信号。

5.1.12 – 制动灯切换

制动时，必须警告后方来车的驾驶员。空气制动系统通过气压作业的电气开关来实现这点。使用空气制动系统时，开关会打开刹车灯。

5.1.13 – 前制动限压阀

一些老式车辆（1975 年之前制造）上，驾驶室会配有前制动限压阀和控制装置。控制器通常标记为“正常”和“光滑”。将控制器置于“光滑”位置时，限压阀会将前制动器的“正常”气压减少一半。限压阀可减少前轮在光滑路面上打滑的可能性。不过，限压阀实际上会降低车辆的制动力。前轮制动在所有条件下都表现良好。测试表明，即使是在冰面，前轮也不太可能因制动而打滑。确保控制器处于“正常”位置，以获得正常的制动力。

许多车辆都带有自动前轮限压阀。除非用力踩制动器（60 psi 或更高的施加压力），否则流向前制动器的空气会有所减少。驾驶员无法控制这些阀门。

5.1.14 – 弹簧制动器

所有卡车、卡车牵引车和公共汽车都必须配备紧急制动器和驻车制动器。这些装置必须通过机械力予以固定（因为气压最终会泄漏）。为满足相关需求，通常会使用弹簧制动器。驾驶时，强力弹簧会被气压所压制。一旦气压消失，弹簧就会启动制动系统。驾驶室中的驻车制动控制装置允许驾驶员将空气从弹簧制动器中排出。弹簧会启动制动器。若空气制动系统泄漏，会导致所有空气流失，也会导致弹簧作用于制动器上。

当气压降至 20 psi 至 45 psi（通常为 20 psi 至 30 psi）范围内，牵引车和直式卡车弹簧制动器将完全启动。切勿等待制动器自动启动。一旦低气压警告灯和蜂鸣器首次启动，请立即安全地停车，确保此时仍然可以控制制动。

弹簧制动器的制动力取决于制动器的调节情况。如果制动器调节不当，常规制动器和紧急/停车制动器都将无法正常工作。

5.1.15 – 驻车制动控制

对于带空气制动系统的新款车辆，您可以使用黄色的菱形推拉式控制旋钮来启动驻车制动器。拉出旋钮，即可开启驻车制动器（弹簧制动器），然后将其推入以释放。在旧款车辆上，驻车制动器可能使用杠杆予以控制。停车时，请务必使用驻车制动器。

注意。弹簧制动器打开时，切勿踩下制动踏板。如果这样做，制动器可能会因弹簧和气压的联合力量而受损。许多制动系统都有专门设计来避免这种情况。不过，并非所有系统都有类似功能，并且有时该功能可能不起作用。最好是养成在使用弹簧制动器时不踩制动踏板的良好习惯。

调节控制阀。有些车辆上，仪表板的控制手柄可用于逐渐启用弹簧制动器。这称为调节阀。此为弹簧加载，您可以感觉到制动动作。控制杆移动得越多，弹簧制动器就越用力。其作用方式正是如此，当行车制动器出现故障，您便可以控制弹簧制动器。停下带调节控制阀的车辆时，将控制杆移到底，并用锁定装置将其固定到位。

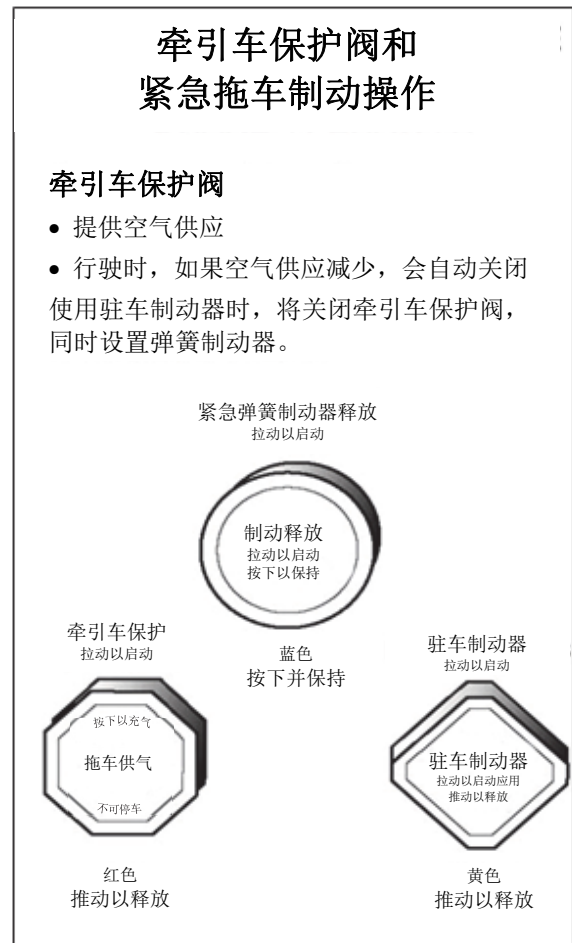
双停车控制阀。主气压消失时，弹簧制动器将启动。有些车辆（例如公共汽车）配有单独的气缸，可用于释放弹簧制动器。这样，您就可以在紧急情况下移动车辆。其中一个阀门为推拉式，用于启动弹簧制动器进行停车。另一个阀门则是加载于“退出”位置的弹簧。当您推入控制器时，来自单独气缸的空气会松开弹簧制动器，此时您可以移动。松开按钮时，弹簧制动器再次启动。独立储罐中的空气只够这样做几次。因此，移动之时，请仔细计划。否则，一旦单独气源耗尽，您可能会被困在危险之地。请参见图 5.3。

5.1.16 – 防抱死制动系统 (ABS)

1997 年 3 月 1 日当天或之后制造且带空气制动系统的卡车牵引车和 1998 年 3 月 1 日当天或之后制造且带空气制动系统的其他车辆（卡车、公共汽车、拖车和牵引台车）必须配备防抱死制动器。此日期之前制造的不少商用车已自愿配备 ABS。查看认证标签上的制造日期，确定车辆是否配备 ABS。ABS 是一种计算机化系统，旨在防止车轮在紧急制动时抱死。

配备 ABS 的车辆有黄色故障灯，可提示您是否有故障。牵引车、卡车和公共汽车的仪表板上会有黄色的 ABS 故障指示灯。

拖车左侧（前角或后角）会有黄色的 ABS 故障指示灯。1998 年 3 月 1 日当天或之后制造的台车必须在左侧安装故障指示灯。



针对新式车辆，故障指示灯会在启动时亮起以进行灯泡检查，然后迅速熄灭。旧式系统的指示灯可能一直亮着，直到驾驶时速超过 5 英里。

如果故障灯在灯泡检查后一直亮着，或者一行驶就会亮起，则可能是一个或多个车轮的 ABS 控制已失灵。

对于交通部发布规定之前所制造的牵引装置，可能很难判断是否有配备 ABS。查看车辆下方是否有从制动器后部接出的电子控制单元 (ECU) 和车轮速度传感器导线。

ABS 是普通制动器的补充。它不会降低或增加您的正常制动能力。ABS 只会在车轮即将抱死时激活。

ABS 不一定能缩短制动距离，但它能在紧急制动时帮助您保持对车辆的控制。

第 5.1 小节 知识测验

1. 为何气缸必须排空？
2. 供应压力计有何用途？
3. 带空气制动系统的所有车辆都必须提供低气压警告信号。正确还是错误？
4. 什么是弹簧制动器？
5. 前轮制动在所有条件下都表现良好。正确还是错误？
6. 如何判断车辆是否配备防抱死制动系统？

以上问题可能会出现在考试中。如果您不能全部答出，请复习第 5.1 节。

5.2 – 双空气制动系统

出于安全考量，大多数重型载重车都配备双空气制动系统。双空气制动系统为两个独立的空气制动系统，但使用同一组制动控制装置。每个系统都有专属的气缸、软管、管路等。一个系统通常操作后轴上的常规制动器。另一个系统操作前轴（可能还有一个后轴）上的常规制动器。两个系统都会向拖车（如有配备）供气。第一个系统是“主要”系统。第二个是“辅助”系统。请参见图 5.4。

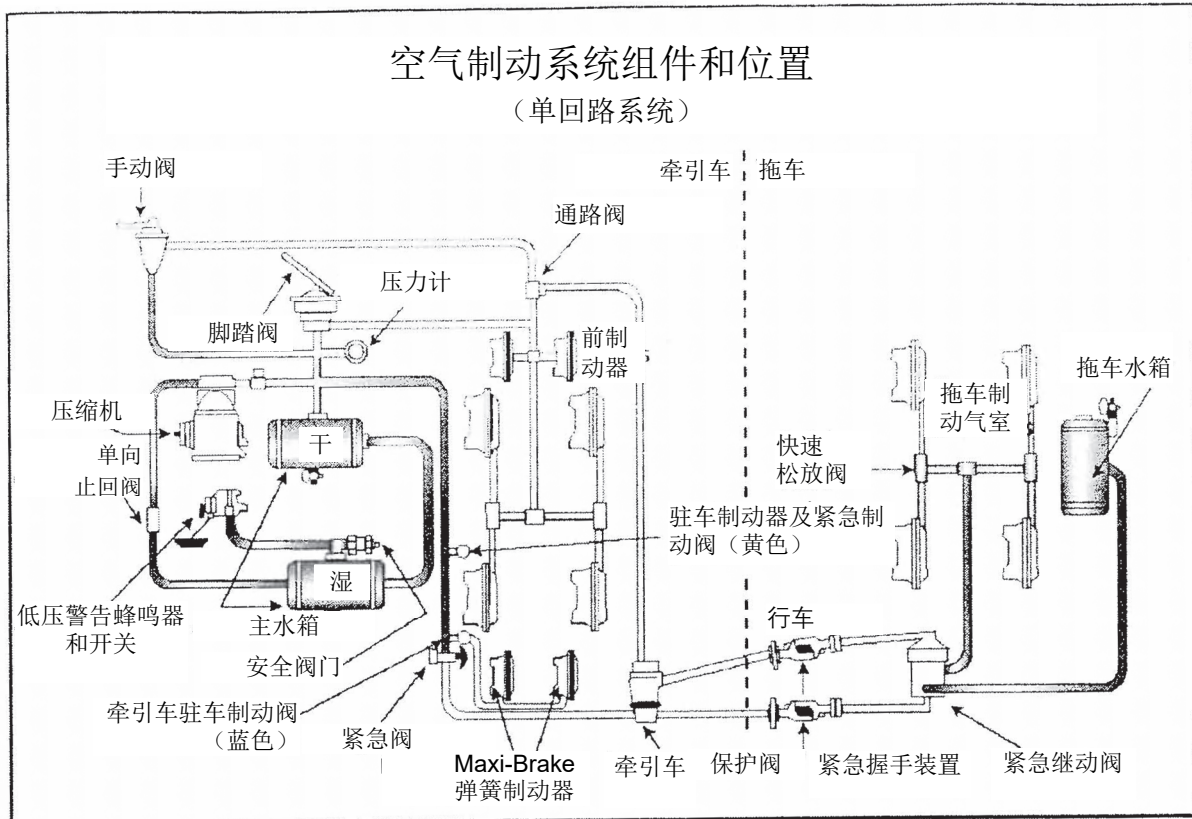


图 5.4

驾驶配备双空气系统的车辆之前，请留出足够时间，确保空气压缩机在主要系统和辅助系统中累积至少 100 psi 的压力。观察主要和次要压力计（或指针，如果系统的压力计带两根指针）。注意低气压警示灯和蜂鸣器。当两个系统中的气压上升到制造商设定的数值时，警告灯和蜂鸣器均会关闭。该值必须大于 60 psi。

任何一个系统中的气压降至低于 60 psi 之前，警示灯和蜂鸣器均会激活。如果在驾驶时发生这种情况，您应该立即停车并安全停好车辆。如果其中一个空气系统的压力非常低，则前制动器或后制动器将无法完全运行。也即是说，您将需要更长时间才能停下来。将车辆安全停好，并修复空气制动系统。

5.3 – 检查空气制动系统

您应该使用第 2 节所述的基本七步检查程序来检查您的车辆。与不带空气制动系统的车辆相比，带空气制动系统的车辆需要检查更多项目。下文将按顺序讨论七步法。

5.3.1 – 步骤 2 发动机舱检查期间

检查空气压缩机传动皮带（如果压缩机为皮带传动型）。如果空气压缩机为皮带传动型，请检查皮带的状况和松紧度，看看是否状况良好。

5.3.2 – 步骤 5 巡视检查期间

检查 S 形凸轮制动器上的松弛调节器。将车停在水平地面上，同时塞住车轮，以防止车辆移动。关闭驻车制动器，以便您可以移动松弛调节器。戴上手套，用力拉动您能触及的每个松弛调节器。如果松弛调节器在推杆连接处移动超过约一英寸，则可能需要调节。做出调整或者等待其调整。若车辆制动松弛度过大，可能很难停下来。刹车失调是路边检查最容易发现的问题。保障安全。检查松弛调节器。

1991 年以来制造的所有车辆均配备自动松弛调节器。即使自动松弛调节器在全制动过程中能够自行调节，也必须对其进行检查。

除了维护制动器和安装松弛调节器期间以外，不得手动调节自动调节器。在配备自动调节器的车辆中，当推杆移动超过法定制动调节限制时，表明调节器本身存在机械问题、相关基础制动部件出现问题或者调节器安装不当。

手动调整自动松弛调节器非常危险，因为可能会为驾驶员错误地带来制动系统有效的安全感。

对自动调节器进行手动调节，以让制动推杆的移动处于法定范围内，这样做往往只是掩盖了机械问题，而并未真正解决。此外，大多数自动调节器的例行调节可能会导致调节器本身过早磨损。一旦驾驶者发现装有自动调节器的制动器失灵，建议尽快将车辆送往维修机构进行维修。

自动调节器的手动调节只能用作紧急情况下纠正调节的临时措施，因为制动器的调节可能很快就会失效，毕竟该程序往往无法解决根本的调节问题。

（注意：自动松弛调节器由不同制造商所制造，且操作方式各不相同。因此，在处理制动调整故障之前，请查阅特定制造商的维修手册。）

检查制动鼓（或制动盘）、衬片和软管。 制动鼓（或制动盘）的裂纹不得超过摩擦区域宽度的二分之一。衬片（摩擦材料）不得松动或被润滑油或润滑脂浸透。不得过薄。机械部件必须位于正确位置，无损坏或缺失。检查连接到制动气室的空气软管，确认没有因摩擦而被切断或磨损。

5.3.3 – 步骤 7 最终空气制动系统检查

执行以下检查，而非第 2 节第 7 步所示的液压制动器检查：检查制动系统。

测试低压警告信号。当气压足够时关闭发动机，这样低压警告信号就不会亮起。打开电源，并踩下和松开制动踏板，以降低气缸压力。气缸（或双空气系统中气压最低的气缸）内的压力降低至低于 60 psi 之前，必须发出低气压警告信号。请参见图 5.5。

如果警告信号不起作用，可能会在不知不觉间漏气。这会导致单回路空气系统突然紧急制动。在双系统中，制动距离会有所增加。弹簧制动器启动之前，只能进行有限的制动。

检查弹簧制动器是否自动启动。踩下和松开制动踏板，继续降低气压，以降低罐内压力。当气压降至制造商所述规格（20 psi 至 45 psi）时，牵引式拖车组合车辆上的牵引车保护阀和驻车制动器制动阀应关闭（弹出），而其他组合车辆和单一车辆类型上的驻车制动阀应关闭（弹出）。这将导致弹簧制动器启动。

检查气压累积速率。当发动机处于运行转速时，在双空气系统中，压力应该在 45 秒内从 85 psi 升至 100 psi。（如果车辆的气缸尺寸大于下限，则累积时间可能会更长，但仍然安全。请查看制造商的规格说明。）

针对单空气系统（1975 年之前），通常要求在发动机怠速为 600 rpm 至 900 rpm 的情况下，于 3 分钟内将压力从 50 psi 增至 90 psi。

如果气压累积得不够快，压力可能会在驾驶过程中下降过低，而需要紧急停车。问题解决之前，请勿驾驶车辆。

测试漏气率。使用充满电的空气系统（通常为 125 psi），关闭发动机，释放驻车制动器，并对气压下降进行计时。对于单一车辆，损失率应小于 1 分钟 2 psi；对于组合车辆，损失率应小于 1 分钟 3 psi。然后，踩下制动踏板，施加 90 psi 或更高的压力。初始压力下降后，如果单一车辆的气压在 1 分钟内下降超过 3 psi（组合车辆超过 4 psi），则意味着空气损失率过多。驾驶车辆前，检查是否漏气并及时修复。否则，您可能在驾驶时无法制动。

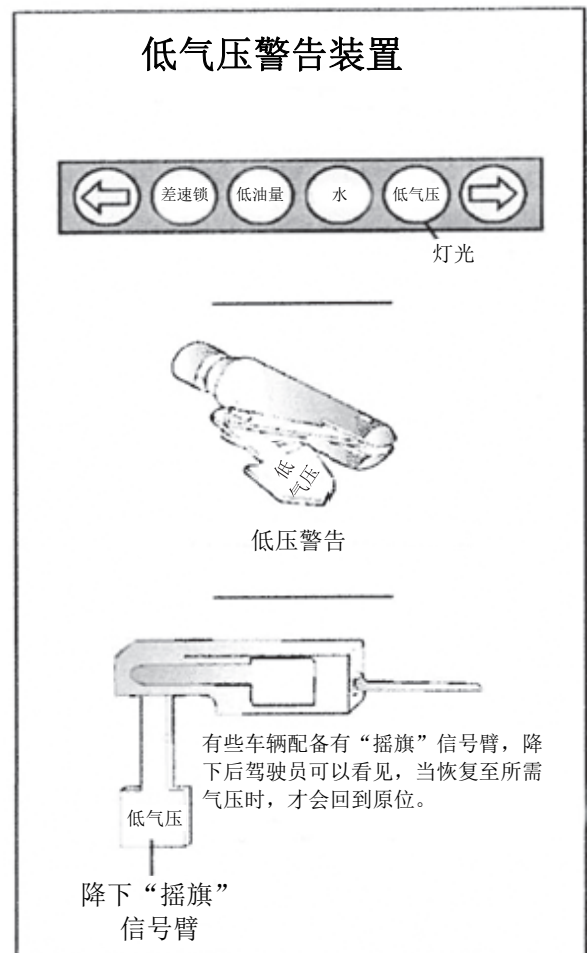


图 5.5

检查空气压缩机调速器开关压力。空气压缩机的泵送应在约 100 psi 时开始，并在约 125 psi 时停止。（查看制造商的规格说明。）快速空转发动机。空气调速器应在制造商指定的压力左右切断空气压缩机。压力计上显示的气压将停止上升。发动机怠速时，踩下和松开制动器，以降低气缸压力。压缩机应在制造商指定的切断压力值时切断。压力应开始上升。

如果空气调速器无法按上述方式工作，则可能需要及时修理。功能不正常的调速器可能无法保持足够的气压来确保安全驾驶。

测试驻车制动器。将车辆停下，启动驻车制动器，然后以低速挡平缓拉动，以测试驻车制动器是否能够制动。

测试行车制动器。等待气压恢复正常，松开驻车制动器，慢慢向前移动车辆（约 5 英里/小时），然后用力踩制动踏板以启动制动器。注意车辆是否有向一侧“拉动”、不寻常感觉或延迟制动动作。此考试可能包含一些关于路上刹车必备知识的常见问题。

第 5.2 和 5.3 小节 知识测验

1. 什么是双空气制动系统？
2. 松弛调节器有哪些？
3. 如何检查松弛调节器？
4. 如何测试低压警告信号？
5. 如何检查弹簧制动器是否自动启动？
6. 最大泄漏率是多少？

以上问题可能会出现在考试中。如果您不能全部答出，请复习第 5.2 和 5.3 小节。

5.4 – 使用空气制动系统

5.4.1 – 正常停车

踩下制动踏板。控制压力，让车辆平稳安全地停下。如配有手动变速箱，请在发动机转速降至接近怠速时再踩离合器。停止时，选择启动挡位。

5.4.2 – 使用防抱死制动系统进行制动

驾驶未配备 ABS 的车辆在湿滑路面上紧急刹车时，车轮可能会抱死。一旦方向盘锁死，便将失去转向控制。如果其他车轮抱死，车辆可能会打滑、折刀甚至侧滑。

ABS 可帮助您避免车轮抱死。计算机可感知到即将发生的抱死，将制动压力降低至安全水平，然后您即可保持控制。使用 ABS 时，您可能停得更快，也可能停得更慢，但您应该能够在制动时绕过障碍物，并避免过度制动造成打滑。

即便仅在牵引车上、仅在拖车上甚至仅在一个车轴上配备 ABS，您仍然可以在制动过程中更好地控制车辆。正常制动。

只有牵引车配备 ABS 时，您应该能够保持转向控制，发生折刀的几率也会降低。但是，如果拖车开始摆动，则要密切留意拖车并松开制动（如果可以安全做到的话）。

如果只有拖车配备 ABS 时，拖车不太可能向外摆动，但如果您失去转向控制或牵引车开始折刀，要松开制动（如果可以安全做到的话），直到获得控制。

驾驶配备 ABS 的牵引式拖车组合车辆时，应像平常一样制动。换句话说：

- 只使用安全停车和保持控制所需的制动力即可。
- 无论牵引车、拖车或两者是否配备 ABS，制动方式都相同。
- 在减速过程中，监控牵引车和拖车，松开制动器（如果安全的话）以保持控制。

此程序的唯一例外情况是，如果您驾驶的是直体卡车或组合车辆，所有车轴上的 ABS 都能正常工作，则在紧急停车时，您可以完全踩下制动。

没有 ABS，您仍然能够使用常规制动功能。您可以照常驾驶和制动。

请记住，ABS 出现故障时，制动仍然是正常的。您可正常驾驶，但应尽快对系统进行维修。

5.4.3 – 紧急刹车

如果有人突然在您前面停车，您的自然反应就是踩制动。如果有足够的距离停车，并且正确使用制动，就是一个很好的反应。

制动时，应使车辆保持直线行驶，并且能够在必要时转向。可以使用“受控制动”法或“点刹制动”法。

受控制动。使用这种方法时，要在不导致车轮抱死的情况下尽可能用力踩制动。在此过程中，方向盘移动的幅度要非常小。如果需要进行较大角度的转向调整或者如果车轮抱死，应松开制动。然后尽快重新踩下制动。

点刹制动

- 将制动踩到底。
- 车轮抱死时，松开制动。
- 车轮开始滚动后，立即再次将制动踩到底。（松开制动后，车轮可能需要一秒钟才能开始滚动。如果在车轮开始滚动之前再次踩下制动，车辆会失去稳定。）

5.4.4 – 停车距离

有关停车距离，请参见第 2 节“车速和停车距离”。使用空气制动系统时，会产生额外的延迟，即“制动延时”。这是踩下制动踏板后制动器起作用所需的时间。若使用液压制动器（用于轿车和轻型/中型卡车），制动器将立即起作用。不过，在使用空气制动系统时，空气需要些许时间（半秒或更长时间）才能经由管路流到制动器。因此，对于配备空气制动系统的车辆而言，其总停车距离由四个不同要素组成。

感知距离 + 反应距离 + 制动反应距离 + 制动距离 = 总停车距离

在干燥路面上以 55 英里/小时的速度行驶时，空气制动反应距离增加约 32 英尺。因此，对于普通驾驶员而言，在良好的牵引和制动条件下，以 55 英里/小时的速度行驶时，总停车距离超过 450 英尺。请参见图 5.6。

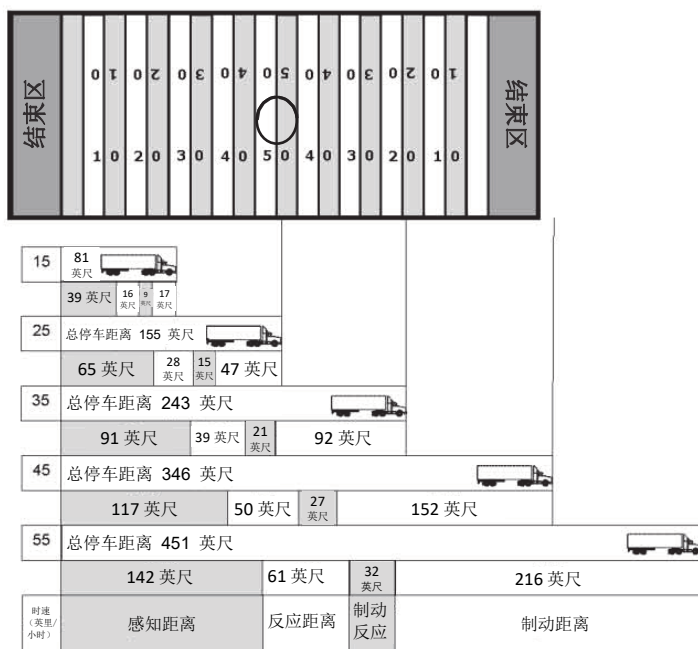


图 5.6

5.4.5 – 制动衰减或失灵

制动器的设计是让制动蹄或制动片与制动鼓或制动盘摩擦，从而使车辆减速。制动会产生热量，但制动的的设计可以承受很高热量。但是，如果过度使用制动器，而不依靠发动机的制动效果，制动器就会因过热而衰减或失灵。

过度使用行车制动器，会导致过热并令制动衰减。之所以出现制动衰减，是因为过热令制动衬片发生化学变化，从而减少摩擦，并导致制动鼓膨胀。一旦过热的制动鼓膨胀时，制动蹄和制动衬片必须移动得更远才能接触到制动鼓，并且这种接触力会减小。

持续过度使用，可能会增加制动衰减，最终导致车辆无法减速或停止。

制动衰减也会受到调校的影响。为了安全地控制车辆，每个制动器都必须发挥其应有的作用。调校不当的制动器会比调校正常的制动器更早失去工作能力。接下来，其他制动器也会过热和衰减，没有足够的制动力来控制车辆。制动器很快就会失去调节，尤其是在发热时。

因此，要经常检查制动器的调校情况。

5.4.6 – 正确的制动技术

请记住：在长且/或陡的坡道上使用制动器只是对发动机制动效果的补充。将车辆挂入正确的低速挡后，正确的制动技术如下：

1. 踩制动的力度要足够大，需感觉到明显减速。
2. 当车速降至低于“安全”车速约 5 英里/小时，松开制动。（这样操作应持续约 3 秒。）
3. 当车速提至“安全”车速时，重复步骤 1 和 2。

例如，如果您的“安全”车速是 40 英里/小时，那么在车速达到 40 英里/小时之前，不要踩制动。现在用力踩制动，将车速逐渐降至 35 英里/小时，然后松开制动。根据需要重复以上操作，直至下坡结束。

5.4.7 – 低气压

如果出现低气压警告，请尽快停车并安全停放车辆。系统中可能存在漏气。只有当气缸中留有足够的空气时，才可以进行受控制动。当气压降至 20 psi 至 45 psi 的范围内时，弹簧制动器将启动。重载车辆需要很长的距离才能停下，因为弹簧制动器并非在所有车轴上都起作用。当弹簧制动器启动时，轻载车辆或行驶于湿滑路面的车辆可能会失控打滑。应在储罐内空气足够多到能使用脚刹时停车，这样会更安全。

5.4.8 – 驻车制动器

除了下文另行说明的情况下，无论何时停车，均请使用驻车制动器。拉出驻车制动器控制旋钮以启动驻车制动器，推入以释放。在新式车辆上，控制装置是带“驻车制动器”标记的黄色菱形旋钮。在老式车辆上，可能是蓝色圆形旋钮或其他各种形状（包括左右或上下摆动的控制杆）。

如果制动器非常热（刚从坡上驶下来）或者制动器在冰冻天气下非常潮湿，切勿使用驻车制动器。如果在过热的情况下使用驻车制动器，驻车制动器可能会因高温而损坏。如果在冰冻温度下使用非常潮湿的制动器，制动器可能会冻结，从而导致车辆无法移动。使用车轮楔块来固定车辆。使用驻车制动器之前，等待发热的制动器冷却。如果制动器潮湿，则在以低速挡行驶时轻踩制动，使其加热和干燥。

如果您的车辆没有自动气缸放泄装置，请在每个工作日结束时排空气缸，以排出水和油。否则，制动可能失效。

若未踩下驻车制动器或塞住车轮，必须安排人员看管车辆。您的车辆可能会滚动，并造成伤害和损坏。

第 5.4 小节 知识测验

1. 为何要在下坡前挂到合适的挡位？
2. 哪些因素会导致制动效能下降或失效？
3. 在长而陡的坡道上使用制动器只是对发动机制动效果的补充。正确还是错误？
4. 如果下车时间很短，则无需使用驻车制动器。正确还是错误？
5. 气缸应多久排空一次？
6. 驾驶配备 ABS 的牵引式拖车组合车辆时，应该如何制动？
7. 如果 ABS 不起作用，您仍然可以使用正常的制动功能。正确还是错误？

以上问题可能会出现在考试中。如果您不能全部答出，请复习第 5.4 节。
