

# 系统描述与安装手册

挂车智能电子制动系统 (iEBS)  
基本型、标准型、全功能型



© 采埃孚股份公司版权所有

本文件受版权保护。

未经采埃孚股份公司的同意，禁止完全或部分复制或传播本文件。

侵权行为会导致民事及刑事起诉。

原始文件为英文版。

I	本文件中使用的符号.....	8
II	文件信息 .....	9
III	安全说明 .....	11
IV	缩写词一览表 .....	13
V	文件范围 .....	15
1	iEBS简介 .....	16
1.1	智能电子制动系统 - iEBS .....	16
1.2	iEBS系统设计 .....	17
1.2.1	适用范围 .....	17
1.2.2	认证报告及标准.....	18
1.3	卡车挂车接口 .....	19
1.3.1	电气连接 .....	19
1.3.2	供气和控制管线.....	20
1.3.3	辅加电源 .....	22
1.3.4	系统监控 .....	23
1.4	制动运行模式.....	24
1.4.1	电子控制 .....	24
1.4.2	气动控制 .....	25
1.4.3	冗余.....	25
2	典型制动系统配置.....	27
2.1	不同种类挂车的系统配置 .....	28
2.1.1	采用钢板弹簧配置iEBS的三轴半挂车 .....	28
2.1.2	搭载常规空气悬架的制动系统.....	30
2.1.3	公路列车 .....	32
2.1.4	搭载电控空气悬架的挂车 .....	34
2.1.5	自卸车和罐式挂车概述 .....	36
2.1.6	搭载双提升轴的挂车配置 .....	38
2.1.7	搭载全功能型iEBS和第三电磁阀的三轴半挂车.....	40
2.1.8	搭载全功能型iEBS和第三电磁阀的牵引挂车.....	42
2.2	功能概述 .....	44
3	挂车iEBS部件.....	46
3.1	控制阀 .....	50
3.1.1	制动控制阀 .....	50
3.1.2	空气悬架控制阀.....	56
3.1.3	其他.....	69
3.2	传感器 .....	71
3.2.1	轮速传感器 (WSS - 防抱死制动传感器) .....	71
3.2.2	高度传感器 .....	72
3.2.3	超声波传感器.....	74
3.2.4	压力传感器 .....	75
3.3	开关.....	76
3.3.1	电气开关和按钮.....	76
3.4	子系统 .....	78
3.4.1	SmartBoard™ .....	78
3.4.2	OptiTire™ .....	80
3.4.3	采埃孚远程信息处理 .....	82

# 目录

3.5	其他.....	84
3.5.1	路由器 / 中继器 .....	84
3.5.2	蜂鸣器 .....	86
3.5.3	外部绿色警示灯 .....	87
4	iEBS调节器功能.....	88
4.1	技术参数 .....	88
4.2	制动功能 .....	89
4.2.1	防抱死制动系统 (ABS) .....	90
4.2.2	防侧翻辅助系统 (RSS) .....	99
4.2.3	感载功能 .....	103
4.2.4	静止功能 .....	110
4.2.5	紧急制动 .....	110
4.2.6	防复合制动保护 .....	110
4.2.7	溢流阀空气悬架 (OVAS) .....	110
4.2.8	储罐压力监测 .....	111
4.2.9	制动压力控制 .....	111
4.2.10	外部需求压力传感器 .....	112
4.3	电控单元功能 .....	113
4.3.1	多电压 .....	113
4.3.2	运行数据记录仪 (ODR) .....	114
4.3.3	里程表 .....	116
4.3.4	保养周期 .....	117
4.3.5	轴荷监测 .....	118
4.3.6	服务提醒 .....	120
4.3.7	存储器功能 .....	121
4.3.8	保养文件 .....	121
4.3.9	电控单元操作模式 .....	122
4.3.10	子系统电源和数据通信 .....	124
4.3.11	OptiTire™集成功能 .....	126
4.3.12	TailGUARD™功能 .....	131
4.3.13	倒车蜂鸣器 .....	136
5	通用输入/输出功能 .....	137
5.1	通用输入/输出简介 .....	137
5.1.1	功能限制 .....	137
5.1.2	通用输入/输出端口操作 .....	137
5.1.3	参数设置 .....	137
5.1.4	错误检测 .....	138
5.1.5	集成功能 .....	138
5.1.6	通用输入/输出连接逻辑 .....	138
5.2	提升轴控制 .....	140
5.2.1	自动模式 .....	142
5.2.2	提升轴关闭 .....	143
5.2.3	提升轴的强制下降 .....	144
5.2.4	牵引辅助 .....	145
5.2.5	牵引优化 .....	147
5.2.6	OptiTurn .....	148
5.2.7	OptiLoad .....	150
5.2.8	负载范围的定义 .....	152

5.2.9	提升轴控制接口连接.....	152
5.3	自动恢复行驶高度 (RtR) .....	153
5.4	激活信号 (防侧翻辅助和防抱死制动) 功能.....	154
5.5	独立停车灯 .....	155
5.6	挂车防抱死制动警示灯 .....	156
5.7	开关控制 .....	157
5.8	OptiFlow™ AutoTail .....	159
5.9	OptiLevel - 电控空气悬架控制.....	160
5.9.1	目标高度控制 .....	164
5.9.2	特殊高度 - 预配置高度 - .....	166
5.9.3	目标高度调整.....	171
5.9.4	其他参数 .....	172
5.9.5	状态指示灯 .....	172
5.10	倾斜预警 .....	173
5.11	刹车释放功能.....	174
5.12	安全启动 .....	176
5.13	铺路机制动功能.....	178
5.14	制动摩擦片磨损指示.....	180
5.15	集成速度开关 (ISS) .....	182
5.16	通用输入/输出供电.....	183
5.17	过载检测 .....	184
5.18	转向轴锁紧 .....	186
5.19	共用警示灯 .....	188
5.20	共用蜂鸣器 .....	189
5.21	车身起伏控制 .....	190
5.22	挂车伸展控制 .....	191
5.23	叉车控制 .....	192
6	安装指南 .....	194
6.1	安全说明 .....	194
6.2	安装在挂车上.....	194
6.3	安装线缆/绝缘插头.....	196
6.4	气动管道 .....	198
7	启动.....	200
7.1	参数配置 .....	200
7.1.1	一般参数设置.....	200
7.1.2	制动参数 .....	201
7.1.3	离线参数程序.....	202
7.2	功能测试和校准 (线端测试) .....	202
7.3	iEBS挂车数据标牌.....	204
8	厂商和维修中心提示.....	205
8.1	维护.....	205
8.2	系统培训和识别码 .....	205
8.3	诊断软件 .....	206
8.4	测试 / 模拟 .....	208
8.5	更换和维修 .....	212
8.6	卡车/挂车协调 .....	214
8.7	挂车制造商指南.....	216

# 目录

---

8.8	处理/回收指南 .....	216
9	联系采埃孚 .....	216
10	附录.....	217
10.1	iEBS型号 .....	217
10.2	警示灯信号 .....	217
10.3	iEBS调节器规格.....	218
10.4	连接.....	219
10.4.1	电气连接 .....	219
10.4.2	iEBS气动连接 .....	220
10.5	iEBS引脚分配.....	221
10.6	线缆概述 .....	224
10.6.1	iEBS线缆表 .....	225
10.7	智能挂车程序功能概述 .....	229
10.8	通用输入/输出示意图.....	233
10.9	制动图 .....	235
11	索引.....	240



## 本文件中使用的符号

---

### I 本文件中使用的符号

#### 危险

“危险”表示一种危险情况，如果不及时采取措施，可能会导致严重受伤/死亡。

⇒ 如何避免危险

#### 警告

“警告”表示一种危险情况，如果不及时采取措施，可能会导致严重受伤/死亡。

⇒ 如何避免危险

#### 注意

“注意”表示一种危险情况，如果不及时采取措施，可能会导致轻度或中等受伤。

⇒ 如何避免危险

#### 告知

“告知”表示一种须注意的情况，如果不及时采取措施，可能会导致财产损失。

⇒ 如何避免财产损失



此符号表示有关特殊工作流程、方法、辅助设备应用的相关信息。



参考相关网上信息

#### 描述性文本

- 行动步骤

- 行动步骤1 (按升序排序)

- 行动步骤2 (按升序排序)

- ⇒ 行动后果

- 列表

## II 文件信息

### 文件概述

必须遵守这些文件中列出的规范，因为这些规范是产品无故障运行和采埃孚股份公司（ZF Friedrichshafen AG）提供质保的前提条件。如果您需要相关约束性文件，请联系您的联络人。

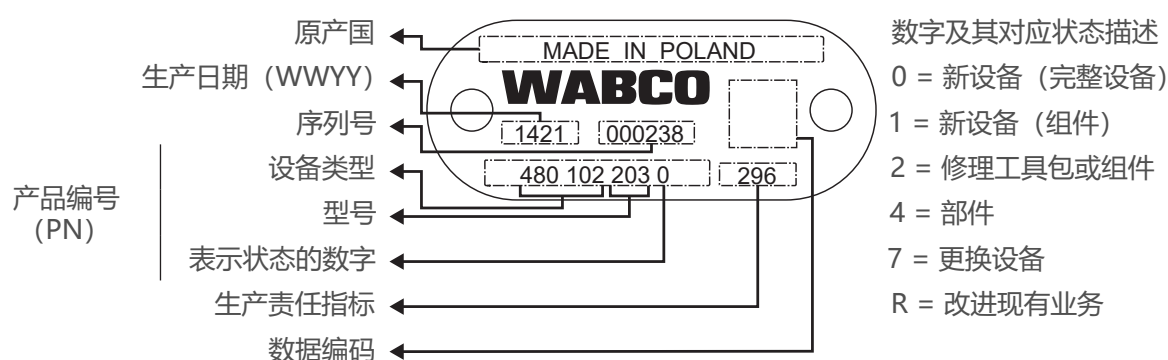
继采埃孚集团于2020年5月29日收购WABCO集团之后，WABCO品牌和商标均归采埃孚集团所有并专有。

### 文件用途

本文件供挂车制造商和维修中心使用。

### 设备标牌结构

标牌包含有助于识别设备及其功能的一般信息。可以从设备的产品编号中获取最相关的信息。



### 选择采埃孚原装零件

采埃孚原装零件（包括WABCO品牌零件）由优质材料制成，且在出厂前经过严格测试。此外，可以保证采埃孚的所有产品质量均得到强大的客户服务网络的支持。

作为行业领先的供应商，采埃孚与世界领先的原始设备制造商合作，并利用其自有的出色经验和能力来满足最严格的生产标准。以下各要素均确保了采埃孚的所有原装零件质量：

- 量产用工装
- 定期分供应商审核
- 生产线下线检测测试详情
- 质量标准 < 50 PPM

## 告知

安装非原装零件可能会危及生命 – 采埃孚原装零件可为您提供可靠质保。

## 文件信息

### 附加服务

如果您选择使用采埃孚原装零件，您将获得以下附加服务：

- 为期24个月的产品保修期（自产品生产之日起计）
- 采埃孚技术支持
- 采埃孚（专业）学院提供的专业培训解决方案



- <https://proacademy.zf.com/home/>



- 从服务合作伙伴网络获取诊断工具和支持
- 直接索赔处理

### 在线产品目录



- <https://www.wabco-customercentre.com/catalog/>



通过WABCO客户中心网页，方便访问完整技术文件。所有文件均备有PDF格式。请联系您的采埃孚合作伙伴，以获取打印版本。请注意，未提供此类出版物的所有语言版本。

文件名称	文件编号
CAN路由器 / CAN中继器 – 系统描述	815 XX0 176 3
系统诊断软件 / 硬件 - 产品概述和安装	815 XX0 037 3
挂车气动空气制动设备	815 XX0 034 3
OptiTire™ – 系统描述	815 XX0 229 3
SmartBoard™ – 系统描述	815 XX0 260 3
SmartBoard™ – 用户手册	815 XX0 282 3
SCALAR EVO - 挂车远程信息处理系统	<a href="#">SCALAR解决方案</a>
联轴器目录	815 XX0 080 3

\*语言代码 XX: 01 = 英语, 02 = 德语, 03 = 法语, 04 = 西班牙语, 05 = 意大利语, 06 = 荷兰语, 07 = 瑞典语, 08 = 俄语, 09 = 波兰语, 10 = 克罗地亚语, 11 = 罗马尼亚语, 12 = 匈牙利语, 13 = 葡萄牙语 (葡萄牙), 14 = 土耳其语, 15 = 捷克语, 16 = 汉语, 17 = 韩语, 18 = 日语, 19 = 希伯来语, 20 = 希腊语, 21 = 阿拉伯语, 24 = 丹麦语, 25 = 立陶宛语, 26 = 挪威语, 27 = 斯洛文尼亚语, 28 = 芬兰语, 29 = 爱沙尼亚语, 30 = 拉脱维亚语, 31 = 保加利亚语, 32 = 斯洛伐克语, 34 = 葡萄牙语 (巴西), 35 = 马其顿语, 36 = 阿尔巴尼亚语, 97 = 德语/英语 98 = 多语言, 99 = 非语言

### III 安全说明

请遵守所有相关的规定和指示

- 请仔细阅读本文件。  
遵守所有说明、信息和安全说明，防止人员受伤和财产损失。  
在遵守本出版物中的所有信息的前提下，采埃孚保证其产品和系统的安全性、可靠性和性能。
- 始终遵守挂车制造商的规范和说明。
- 遵守所在公司的所有事故预防规定以及地区和国家规定。

请采取安全工作环境所需的措施：

- 只有经过培训且合格的技术人员才能操作挂车。
- 如有需要，使用个人防护装备（护目镜、呼吸保护装置、护耳器等）。
- 如果挂车附近有人，突然松开制动器和踏板可能会导致严重伤害。请确保遵循以下说明。
  - 将变速箱切换到“空档”，然后使用驻车制动器。
  - 使用垫木固定挂车，防止移动。
  - 在方向盘上系上一张醒目的警示单，表明挂车上正在进行工作，请不要操控踏板。
- 应明确告知任何操作安装在挂车中的任何制动控制装置的用户，如果突然松开制动器，可能会导致挂车急动，同时应确保在激活控制装置之前，无人处于挂车的危险距离内。
- 驾驶员负责在每次驾驶前检查车辆及其部件的状态（例如：根据“Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 70: Fahrzeuge”）。

避免静电和不受控制的放电（ESD）：

在制造和安装挂车时，应注意：

- 防止部件（如车轴）和挂车车架（底盘）之间存在潜在差异。  
确保部件的金属部件与挂车车架之间的电阻小于10欧姆。  
在移动或绝缘挂车部件（如车轴）和车架之间接电。
- 防止牵引车和挂车之间出现电位差。  
即使没有连接线缆，也应使用通过联轴器（牵引销、牵引座、带销的爪钳），确保牵引车的金属零件和已连接的挂车之间接电。
- 将iEBS调节器固定到挂车车架上时，请使用导电螺栓连接。
- 尽可能将线缆敷设在金属套管内（如U型梁内）或金属和接地保护板后侧，以最大限度地减少电磁场的影响。
- 如果塑料材料会导致静电，则应避免使用塑料材料。
- 在静电喷漆时，将ISO 7638插头（引脚4）的接地线连接到油漆接地面（挂车底盘）。

# 安全说明

在挂车上进行修理或焊接工作时，请遵守以下规定：

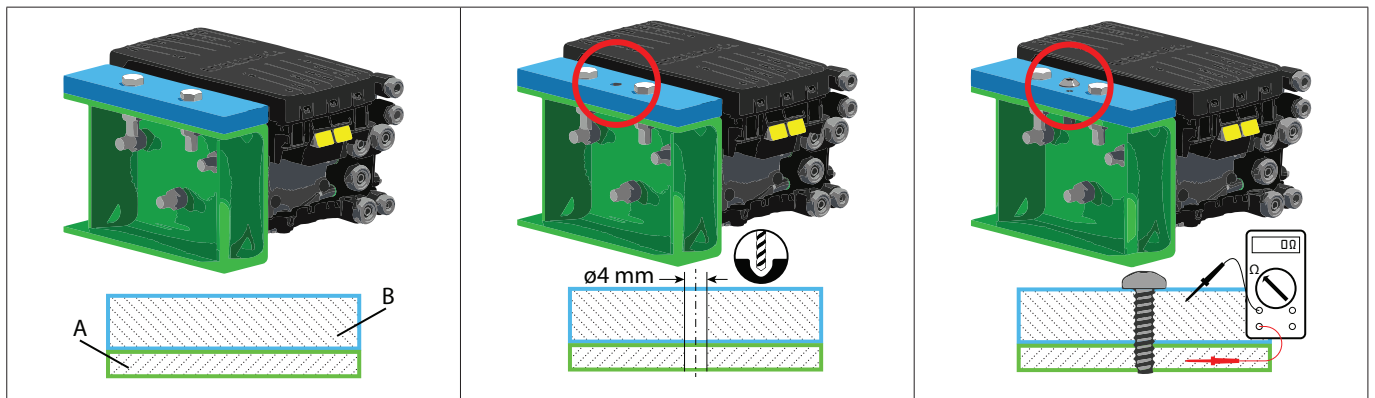
- 断开电池（如果安装在挂车中）。
- 断开与设备和组件的线缆连接，并保护连接件和端口免受污染。
- 焊接时，始终将接地电极直接与焊接点旁边的金属连接，以防止磁场和电流通过线缆或组件。
- 去除油漆或铁锈，以确保电流传导良好。
- 焊接时，防止设备和布线受到高温影响。

在挂车中使用预制支架进行安装时，应特别注意：

由于挂车制造商优化了生产工艺，通常在挂车中安装预制支架（A）。然后将支架固定到挂车车架横梁（B）上。

支撑模块通常采用喷漆件，因此当它们安装在挂车车架中时，必须恢复车架和支撑模块之间的导电性。确保支架和挂车车架之间具有导电性：

- 使用带有导电表面的自攻螺钉，并使用导电螺纹接头将支撑模块固定到挂车车架上。
- 支撑模块和车架之间的电阻必须小于10欧姆。



**i** 不锈钢和铝组合使用会导致强烈的腐蚀。禁止直接安装在不锈钢梁上。

## 电磁干扰 (EMI) 和射频 (RF) 发射

iEBS调节器有OptiTire等集成功能版本和无集成功能版本，完全符合美国联邦通信委员会 (FFC) 法规。美国联邦通信委员会 (FFC) 法规提供了一个框架，用于监管美国未经许可的射频 (RF) 设备，目的是防止对已获许可的无线电服务的有害干扰，并确保在既定的技术标准范围内运行。

iEBS经过了严格的测试和认证，以确保其不会造成有害干扰，并且能够容忍任何接收到的干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

根据美国联邦通信委员会 (FFC) 法规第15.21条的规定，任何未经合规责任方明确批准的更改或修改可能会使用户操作设备的权限无效。

## IV 缩写词一览表

缩写词	含义
ABS	防抱死制动系统
ADR	(法语: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route); 欧洲危险货物国际公路运输协定
BAT	电池
BO	(德语: Betriebs Ordnung); 工厂规定; BO激励线路 = 法律规定的回转线路
BVA	(德语: Bremsbelagverschleißanzeige); 制动衬片磨损指示器
CAN	控制器局域网; 一种用于车辆联网控制单元的异步串行总线系统
EBS	电子制动系统, 通常包括防抱死制动系统和防侧翻辅助系统
ECAS	电控空气悬架
ECU	电控单元
ESD	静电放电
eTASC	电控挂车空气悬架控制 (具有RTR功能的旋转滑阀) 和ECAS功能
GGVS	(德语: Gefahrgut-Verordnung Straße); 危险货物公路运输管理法
GIO	通用输入/输出
HDSCS	重型密封连接件系列
iEBS	智能电子制动系统
ILS	用于提升轴控制功能的集成负载开关
IC	一侧感应车轮的单独控制
ISO	国际标准组织
ISS	集成速度开关
ITP	智能挂车程序
LACV-IC	脉冲控制提升轴控制阀
LIN	本地互连网络; 串行通信系统规范, 也称为LIN总线; 传感器接口
LSV	感载阀 (负载调节功能)
MAC	改进型车轴控制; 一轴配有双感应车轮控制
MSC	修正的侧控; 挂车一侧配有双感应车轮控制
ODR	运行数据记录仪
OVAS	溢流阀空气悬架
PDM	气动分配模块
PLC	电力线通信; 通过电源线缆进行数据通信
PN	零件编码
PREV	刹车释放安全阀
PRV	刹车释放阀
PUK	个人解锁码
PWM	脉宽调制; 一种调制类型, 适于在两个值之间调节技术量化值 (如电流)
RSD	旋转滑动检测
RSS	防侧翻辅助系统
自动恢复 行驶高度	自动恢复行驶高度 (空气悬架)

## 缩写词一览表

---

缩写词	含义
SHV	高压选择阀；该阀门用于调节高压
SLV	低压选择阀；该阀门用于调节低压
TASC	挂车空气悬架控制；具有自动恢复行驶高度功能的旋转滑阀
TCV	挂车控制阀
TEBS	挂车EBS，标配TEBS E和即将推出的iEBS
TLI	挂车长度指示；实际挂车长度
TPMS	胎压监测系统
USB	通用串行总线
UN/ECE	联合国欧洲经济委员会
WSS	轮速传感器

## V 文件范围

本节简要概述了本文件的结构：

### Chapter 1 - Introduction to the iEBS

本章介绍了iEBS组件以及它如何在卡车及其挂车之间发挥作用。

### Chapter 2 - Typical brake system configurations

本章列出了不同种类挂车的最常见配置方案。

### Chapter 3 - Trailer iEBS components

本章描述了连接至iEBS并执行独立制动或悬架控制的外部组件。

### Chapter 4 - iEBS modulator features

本章说明了与制动力控制功能相关的功能和集成功能，以及专门用于挂车状态综合数据的其他功能。

### Chapter 5 - GIO functions

通用输入/输出（GIO）功能是智能挂车程序的创新功能。本章解释了空气悬架控制和相关功能或动态轴距控制等功能。

### Chapter 6 - Installation guide

本章说明了在挂车上安装iEBS调节器的可能性，包括线缆和管道安装信息。

### Chapter 7 - Start-up

除了挂车调试和校准外，本章还解释了如何使用iEBS诊断软件配置参数设置。

### Chapter 8 - OEM and workshop hints

本章介绍了单个组件和线缆的安装和组装方法。

### Chapter 9 - ZF contact

本章列出了在不同国家设置的区域办事处的信息。

### Chapter 10 - Appendix

附录包含图表和概述。同时列出了需要了解的关于iEBS所有内容的完整摘要。

# iEBS简介

## 1 iEBS简介

### 1.1 智能电子制动系统 - iEBS

iEBS是新一代挂车电子制动系统。它是智能制动平台的一部分，该平台提供一系列调节器，具备防抱死制动和电子制动功能，同时配备所有必需的部件。该平台采用标准线缆，简化了生产线功能的互换性。

与前几代一样，iEBS为O3和O4类挂车提供符合最新UN/ECE法规的制动功能。

该系统采用模块化设计，可应用于所有类型的挂车和公路列车。这些部件可满足严苛的环境要求，可直接组装到底盘上。

系统开发符合最新的功能安全标准 (ISO 26262)，旨在为未来推出的自动驾驶系统做好准备。

iEBS调节器有不同的型号（即基本型板簧悬挂调节器、基本型空气悬挂调节器、标准型调节器和全功能型调节器），其特点如下：

- 具有集成紧急制动及防复合制动功能。
- 配备一个用于为空气悬架供气的集成溢流阀（仅适用于空气悬架型号）。
- 配有一个采用单按钮设计的刹车释放阀（PRV），可简化驻车制动器的控制以及启动分离式挂车的自动紧急制动功能。
- 采用一种全新的连接件和线缆概念，带有易于安装的小型连接件。
- 搭载一个全新的诊断平台。



iEBS的基本制动功能包括：

- 利用牵引车的电控线路（即通过CAN数据总线）进行制动，以缩短响应时间及制动距离，并自动协调卡车与挂车之间的距离。
- 根据挂车负载，按比例调整制动压力，实现卡车和挂车之间的最佳兼容性，从而实现负载相关制动。
- 防抱死制动系统（ABS）可防止车轮锁紧并确保挂车稳定性。
- 防侧翻辅助系统（RSS）有助于避免挂车在转弯时因行驶过快而发生侧翻，并协助驾驶员应付突发的日常情况。

iEBS与智能挂车程序（ITP）兼容。智能挂车程序提供了一系列创新的挂车功能，可提高操作效率、安全性和驾驶员舒适性。通过智能挂车程序，既可以为每辆挂车添加功能，又能够定制功能，以满足特定要求的可能性。

#### 智能挂车程序

可用于iEBS的智能挂车程序能够列表见chapter "10.7 Intelligent Trailer Program, functions overview", page 230

附加信息	二维码
<a href="#">智能挂车程序 - 登录页</a> 请联系您的采埃孚合作伙伴，了解更多信息。	
<a href="#">820 010 356 3 - 智能挂车程序 - 宣传册【英文版】</a>	

## 1.2 iEBS系统设计

iEBS系统是一个电控制动系统，具有负载相关制动压力控制、自动防抱死制动系统（ABS）和防侧翻辅助系统（RSS）的功能。

iEBS是一个多电压系统，支持8至32 V的输入电源（有关更多信息，请参阅section "Multi-Voltage" on page 113）。连接至iEBS的外围组件在默认情况下为12V。

### 1.2.1 适用范围

车辆

O3类（最大质量超过3,500公斤但不超过10,000公斤的挂车）和O4类（最大质量超过10,000公斤的挂车）挂车搭载一个或多个车轴，并符合第2007/46/EG号指令，配备空气悬架、液压悬架、机械悬架、盘式或鼓式制动器。

制动系统

根据UN/ECE R13法规或第661/2009号地方法规（EC）的规定，配备气动或气动液压传动系统的动力辅助制动系统。

单轮胎、超级单轮胎和双轮胎

为选择齿圈和准确获得车轮转速信号，轮胎尺寸至关重要。  
相同的轮胎尺寸必须使用相同的齿圈齿数，以确保车轮转速正常。  
在iEBS中，允许轮胎周长与齿圈齿数之比 $\geq 22$ 至 $\leq 58$ [mm/齿]。  
齿圈范围在50到160齿之间。

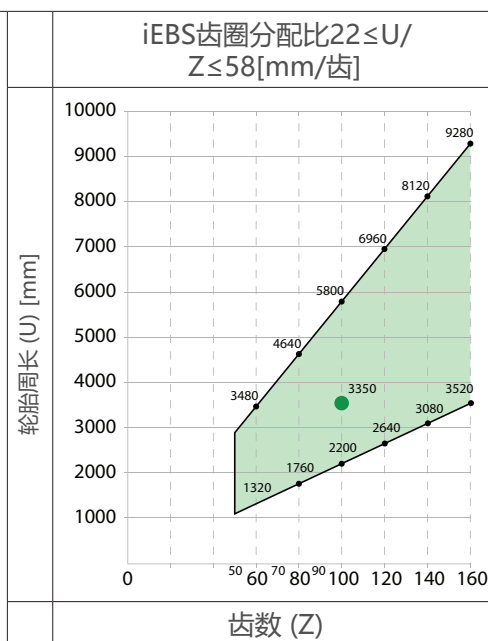
动态轮胎周长对应于车轮旋转一整圈所经过的距离。

示例：

385/65R22.5轮胎尺寸的动态轮胎周长约为3350mm，因此建议使用一个100齿的齿圈（表中的绿点）。

如果增加齿圈中的齿数，可提供更准确的轮速信号。

对于较高的轮胎周长值，建议选择允许的最高齿圈齿数。



## 1.2.2 认证报告及标准



认证报告

请访问<https://www.zf.com/cv/approval-reports>

报告 (语言)	主题
EB188	挂车防抱死制动系统; UN/ECE R13-附录19-附件6。
EB189	电子制动系统; UN/ECE R13-附录18-议题4
EB190	侧翻控制功能; UN/ECE R13-附录19-附件8
RDW-13R-0132780	TEBS-E与iEBS的对比测试
TÜH TB 2020 - 139.00	危险品运输; UN/ECE R105-系列06和ADR 2021-附录B-第9部分
E1*10R06/02*9387*02	电磁兼容 (EMC iEBS) ; UN/ECE R10-安装06
E1*10R04/03*5434*03	电磁兼容 (EMC CAN路由器/中继器) ; UN/ECE R10-修订版04
8120947107-GW	TPMS网关功能; UN/ECE R141-附录7-附件3
3537 3849	SUMS SaaS; ISO 24089:2023

规范	主题
ISO/TR 12155 DIN 75031	商用车和挂车 - 机动报警装置 - 要求和测试
DIN EN ISO 228 (第1-2部分)	未用螺纹密封的接头的管螺纹
UN/ECE R13	联合国欧洲经济委员会第13号法令 - 关于安装制动系统的车辆认证统一条件
UN/ECE R 48 (2008)	联合国欧洲经济委员会第48号指令 - 关于安装照明或灯光信号设备的车辆认证统一条件
ISO 1185	道路车辆 - 牵引车和挂车电气连接用的插头连接 - 额定电压为24V的车辆采用24N型 (普通) 7引脚插入式连接
ISO 4141 (第1-4部分)	道路车辆 - 多线连接线
ISO 7638 (第1-2部分)	道路车辆 - 牵引车和挂车电气连接用插入式连接件 - 第1部分: 额定电压为24V/12V的车辆的制动系统和制动设备用插入式连接件
ISO 11898 (第1-5部分)	道路车辆 - CAN
ISO 11992 (第1-2部分)	道路车辆 - 通过牵引车和挂车之间的电气连接交换数字信息
ISO 12098	道路车辆 - 牵引车和挂车电气连接用的插头连接 - 额定电压为24V的车辆采用15引脚插入式连接
第141号法令	胎压监测系统调节
第155号法令	网络安全和网络安全管理系统
第156号法令	软件更新和软件更新管理系统

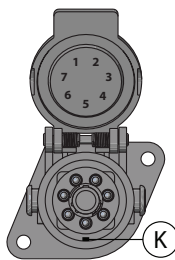
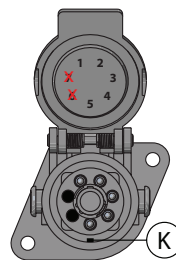
## 1.3 卡车挂车接口

### 1.3.1 电气连接

#### ISO 7638

ISO 7638是卡车和挂车之间的电气接口标准，包括两种不同型号，即7引脚ISO 7638连接或5引脚ISO 7638连接。

为确定卡车是否配备7引脚ISO 7638连接，只需查看连接件，并核实是否组装了所有7引脚。如果引脚6和7缺失，挂车将仅在气动控制模式下运行（与电子控制模式相比，制动性能降低）。

<p>7引脚ISO 7638连接</p> <p>专用电源接口，采用CAN通信协议（引脚6和7）的EBS功能（符合ISO 11992-2）。</p>		<p>5引脚ISO 7638连接</p> <p>此线缆接头不支持CAN通信（符合ISO 11992-2）。</p>	
---	---	---	---

两种版本都有12 V和24 V，在接头处采用不同的防错方式可以防止12V接头（引脚3和4之间的按键指示器“K”）和24V接头（引脚5下的按键指示器“K”）之间的不匹配。

#### ISO 12098

ISO 12098是卡车和挂车之间的电气接口标准，用于为挂车的照明系统供电。它取代了旧标准ISO 1185 (24N) 和ISO 3731 (24S)。

连接到停车灯电源，可用作为iEBS的备用电源。有关更多信息，请参阅chapter "1.3.3.1 Stop light power supply function", page 22

### 告知

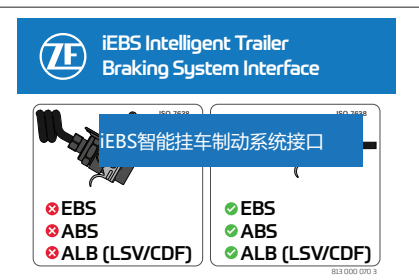
在移动卡车及其挂车之前，必须牢固连接所有气动管路和线缆。

### 连接电线的重要性

如果ISO 7638连接件有缺陷或未连接，则会影响挂车iEBS的制动运行（调节器将仅能通过气动方式控制行车制动器）。

诸如防抱死制动系统（ABS）、负载调节功能（LSV）、防侧翻辅助系统（RSS）以及卡车和挂车之间的CAN通信等安全功能将不可用。

粘性标签编号813 000 070 3



该信号有助于识别ISO 7638连接件是否正常通电

启动发动机（接通）时，防抱死制动警示灯亮起。可以开闭内部iEBS调节器（点击声）。接合行车制动器后，会听到排气声。

故障排除：确保线缆无故障，并提供电源。

对于带有集成保险丝（即449 174...0）的线缆，...应核实保险丝未熔断，否则在适用的情况下更换保险丝。有关更多信息，请参阅section "iEBS cable list" on page 225。

## 1.3.2 供气和控制管线

根据ISO 1728标准，气动卡车/挂车接口由两条气动管线组成，用于供气和控制。

- 供气管线（红色握手）将系统压力从卡车传递到挂车，并始终将挂车充气至最大压力系统水平（静止或行驶状态）。
- 控制管线（黄色握手）根据卡车的制动控制需求压力向挂车传递行车制动压力。

连接/断开气动管线的顺序

必须按照以下顺序连接气动管线

连接挂车：

- 首先连接控制管线（黄色握手）
- 然后连接供气管线（红色握手）

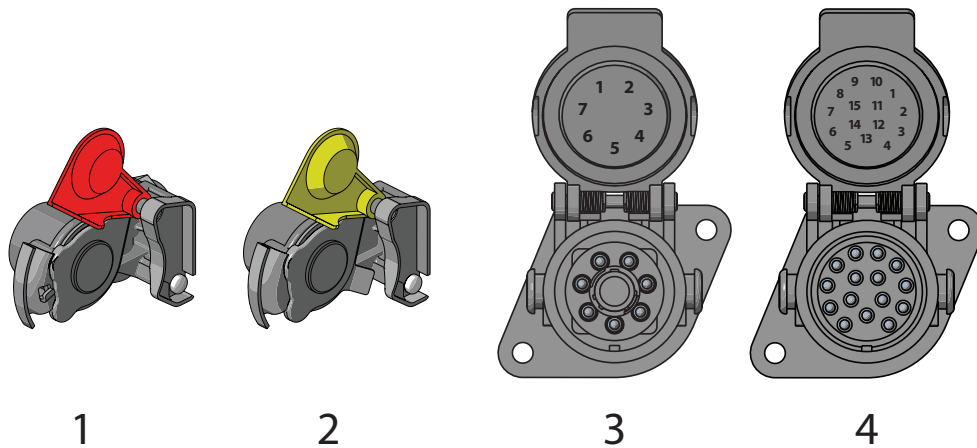
断开挂车：

- 首先断开供气管线（红色握手）
- 然后断开控制管线（黄色握手）

### 警告

如果连接或断开顺序错误，可能会导致挂车翻滚和致命事故。

### 标准气动管线和电气连接



分项	名称
1	供气连接 / 管线
2	控制连接 / 管线
3	通过ISO 7638为制动系统供电 - 防抱死制动/电子制动
4	通过ISO 12098为挂车照明系统供电

如果供气管线断开，挂车会自动刹车。

双线制动回路的设计方式是，如果供气管线（红色握手）发生严重泄漏或断开，在供气管线降至2bar以下之前，挂车弹簧制动器将自动启用。通过弹簧制动器驱动紧急制动功能，而不是像前几代TEBS那样通过行车制动器驱动。通过气动分配模块（PDM），在iEBS中激发该紧急功能。在静止状态下，弹簧制动器（紧急制动器）将保持活动状态。

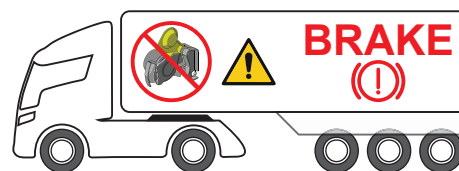
当挂车处于行驶状态时，紧急制动由紧急模式调节功能（EMR）进行控制。紧急模式调节功能是一项获得专利的功能，通过该功能，挂车弹簧制动器保持激活状态，直到iEBS检测到车轮抱死，随后，紧急模式调节功能将从弹簧制动器切换到全行车制动器，触发防抱死制动系统（ABS）控制。如果车速低于15公里/小时，防抱死制动系统控制装置将停止工作，紧急模式调节功能将静止行车制动器和弹簧制动器，同时启动全弹簧制动器，最终使挂车停止。只有当供气管线（红色握手）压力高于4 bar时，才能释放紧急制动器。

通过监测控制管线中的泄漏情况，卡车对挂车进行制动。

如果控制管线（黄色握手）发生严重泄漏或断开，在行车制动（卡车的制动控制需求）期间，卡车的挂车控制阀（TCV）将自动在挂车上启动完全行车制动功能。其工作原理是，减少控制管线中泄漏的空气流量，同时通过挂车控制阀对供气管线（红色握手）进行排气。然后，在行车制动期间，通过挂车紧急制动功能对挂车进行制动。

### 连接控制压力管线的重要性

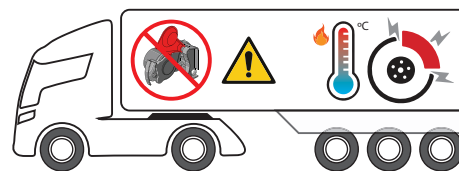
由于未连接卡车和挂车之间的控制管线（ $p_m$ ），挂车将仅通过CAN管线（7引脚，已连接，符合ISO 7638）进行制动，但气动冗余功能将不可用。挂车iEBS调节器将识别缺失的控制压力输入，并启动警示灯。应检查气动连接并正确连接，应修理任何泄漏点/更换故障部件。



制动器

### 连接供气压力管线的重要性

由于未连接卡车和挂车之间的供气管线（红色握手），挂车制动器将持续启动。当制动器被抱死时，任何试图行驶的行为都会使轮胎严重受损。



### 释放弹簧制动器

挂车处于静止状态且与卡车断开连接：如果挂车空气制动器储罐中有足够的气压水平，则可以向内按下PRV的红色旋钮，释放挂车弹簧制动器（黑色指示针突显）。

挂车与卡车相连：向内按下红色旋钮，可以释放挂车弹簧制动器（黑色指示针与红色旋钮对齐）。

有关驻车 and 释放弹簧制动器的更多信息，请参阅section "Park Release Valve (PRV)" on page 49或section "Park Release Emergency Valve (PREV)" on page 51

### ⚠ 注意

在释放任何制动系统之前，务必安全固定挂车。

# iEBS简介

## 1.3.3 辅加电源

### 1.3.3.1 停车灯供电功能

iEBS可以选择通过输入/输出端口（作为备用电源）从停车灯获得供电。根据UN/ECE第13号法令，不允许仅靠停车灯为其供电。

#### ⚠ 注意

在卡车制动期间，停车灯功能将通过ISO 12098规定的方式为iEBS调节器供电。  
防侧翻辅助功能是一种需要永久电源的自启动功能，因此当iEBS调节器通过停车灯供电时，防侧翻辅助功能不可用。

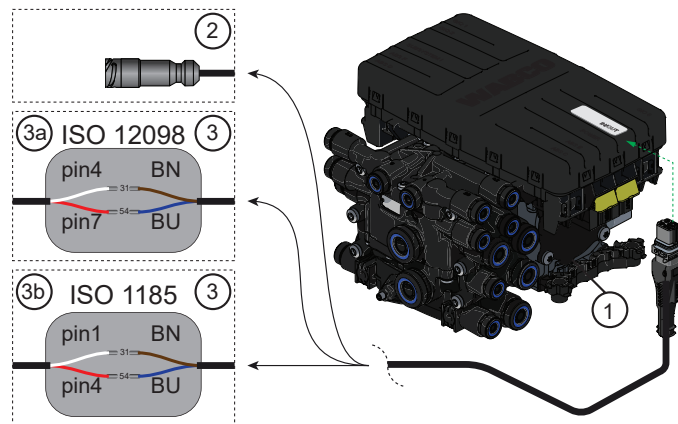
如果仅通过停车灯供电，可用的功能是有限的：

- 防抱死制动功能有限，控制特性延迟
- 负载有限，取决于制动性能、延迟控制特性
- 用于启动具有RtR功能的旋转滑阀（TASC）的集成速度开关功能有限，这可能仅在制动期间起作用，而在未应用制动器期间可能对悬架和挂车造成潜在损坏。
- OptiLevel功能有限：在驾驶过程中，每次制动时，底盘高度都会自动调整到行驶高度。若要达到该高度，可能需要多次制动。

#### 告知

如果未通过ISO 7638进行连接，则在此状况下的驾驶被监控为故障，并存储在iEBS调节器的运行数据记录仪中

#### 连接部件



分项	零件号	说明	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器（基本型）	
2	449 361 ... 0	输入/输出卡口线缆	带卡口接头的停车灯所需的线缆 有关线缆长度的信息，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224
3	449 321 ... 0	输入/输出开口线缆	停车灯所需的线缆 [BN = 棕色 / BU = 蓝色] 有关线缆长度的信息，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224
3a	未提供	ISO 12098 接线盒	接地灯（引脚4）和停车灯（引脚7）连接到输入/输出线缆。
3b	未提供	ISO 1185 接线盒	接地灯（引脚1）和停车灯（引脚4）连接到输入/输出线缆。

在系统诊断中，可以在以下路径下激活/停用停车灯功能：参数模块 > (6) 通用功能选项卡 > 停车灯功能（勾选/取消勾选）

### 1.3.4 系统监控

#### 1.3.4.1 警告和系统消息

如果仪表板上的黄色或红色警告信号亮起或闪烁，即会显示警告/系统消息。

- 黄色警告信号：由符合ISO 7638的连接件引脚5或CAN总线控制
- 红色警告信号：由符合ISO 7638的连接件CAN总线控制。

运行过程中发生的任何事件均存储在iEBS电控单元中，可以通过正版iEBS诊断软件显示。

#### ⚠ 注意

必须由驾驶员监控警告信号。如果警示灯点亮，则须送至维修店。必须遵守显示屏上的说明（如适用）。

#### 灯光信号讯息

根据UN/ECE第13号法令，打开点火开关时会出现两种不同反应，并可以使用iEBS诊断软件进行配置。

<p>未检测到故障情况 - 选项1 打开点火开关后，牵引车上的防抱死制动警示灯亮起。如果此时未检测到故障，则警示灯将在大约2秒钟后熄灭。挂车iEBS可运行。</p>	
<p>未检测到故障情况 - 选项2 如果在上次行驶过程中检测到轮速传感器发生故障，则警示灯在车速超过7公里/小时的情况下（假设传感器信号可用）熄灭。</p>	
<p>检测到故障情况 如果检测到故障，例如传感器错误，警示灯将常亮。</p>	
<p>如果警示灯未熄灭，即使已开始驾驶，车辆也不安全，不适合行驶，驾驶员必须向最近的经销商或维修店寻求技术支持。</p>	

#### 图例

a	点火开关打开	b	点火开关打开后2秒钟	c	挂车速度超过7公里/小时
---	--------	---	------------	---	--------------

#### 通过ISO 12098的电源警告信号序列

ISO 12098不支持任何与iEBS状态相关的警示灯。如果ISO 7638接口连接缺失，则无法发送警告。

#### 点火警告信号开启且无动作感应

如果未检测到轮速信号（可通过系统诊断设置时间阈值），iEBS将在点火钥匙打开30分钟后启动警示灯。

## UN/ECE第13号法令规定的发生未指明故障时的警告信号顺序

根据UN/ECE法规，在启动程序和警示灯测试之后，如果发生未指明的故障，警示灯将闪烁。在车速超过10公里/小时的情况下，警示灯不再亮起。

如果出现以下情况，可能导致警示灯闪烁：

- 防盗器启动
- 电子驻车制动器启动
- 保养已到期（例如：制动片磨损指示器接近使用寿命）
- 制动衬片磨损
- 当前发生3级故障（例如：ECAS故障）
- 胎压损失（OptiTire/TPMS）

### 1.3.4.2 打开点火开关或联轴器时的功能测试

卡车点火钥匙打开两秒钟后，卡车和挂车之间建立7或5引脚ISO 7638连接。iEBS调节器通电，并执行自动系统检查，该检查将每隔一段时间短暂激活内部电磁阀（点击声）。

当同时接合行车制动器时，可以听到短暂的排气间隔。

#### ⚠ 注意

每次点火钥匙打开后，必须能听到电磁阀激活检查的声音，否则牵引车和iEBS系统之间的电源或iEBS调节器本身可能出现问题。

结果：iEBS调节器未通电。卡车仪表板上的防抱死制动警示灯可能不亮。

⇒ 补救措施：尽量小心地开车前往最近的维修店。在此类情况下，系统仅提供气动备用（防抱死制动、防侧翻辅助和负载感测不可用）

⇒ 故障排除：确保线缆无故障，并提供电源。检查保险丝是否熔断，否则更换保险丝。

## 1.4 制动运行模式

配备iEBS制动系统的挂车与传统防抱死制动或配备电子制动的牵引车兼容。有三种制动运行模式可用：

- 电子控制：置于搭载EBS的牵引车的后侧运行
- 气动控制：置于搭载防抱死制动的牵引车的后侧运行
- 冗余控制：备用运行

### 1.4.1 电子控制

适用于具有7引脚ISO 7638接口的EBS牵引车。所有EBS功能均可使用。

一旦接收到来自卡车的电气制动控制信号，iEBS将根据负载条件向挂车行车制动器产生所需的制动压力。

电子控制信号始终优先于气动控制管线的压力值。其目的是适应挂车的快速制动响应时间。在电动制动操作期间，自动启动卡车/挂车协调功能。

#### 告知

在制动过程中，卡车与挂车之间的行为可能会产生向卡车“拉”或“推”的倾向。这种现象可能会导致卡车和挂车之间断电。

务必检查警示灯，如有必要，尽量小心地驾车前往最近的维修店。

### 1.4.2 气动控制

对于配备5引脚ISO 7638的防抱死制动牵引车，挂车中的EBS功能可用，但由于缺少电子控制管线（ISO 11992中缺少管线6和7），响应时间会延迟。

在这种情况下，卡车/挂车无法进行自动协调，必须在卡车的挂车控制阀上手动设置，或通过挂车EBS上的参数设置（诊断软件中需要识别码授权）进行设置。

通过黄色控制线 ( $p_m$ ) 提供驾驶员请求。从集成式iEBS压力传感器 (端口4) 获得制动压力参考值。在黄色握手 ( $p_m$ ) 附近安装一个外部压力传感器, 可改善制动响应时间。对于超长挂车, 建议采取上述措施, 以消除超长制动管线造成的响应时间延迟。

与电子控制模式相比, iEBS 将产生所需的制动性能与一定的延迟, 这是因为到达压力传感器的空气行进速度较慢。只有在此之后, 压力信号将被转换为电信号, 该电信号将触发具有防抱死制动、感载阀、防侧翻辅助等所有相关功能的完整电子制动控制。

### 1.4.3 冗余

这是一个在iEBS未通电时的备用功能。EBS功能不可用。

如果通过ISO 7638的电源发生故障, 则行车制动仅由气动控制, 与负载相关的制动力控制、防抱死制动和防侧翻辅助不可用。

建议安装一个互补型停车灯电源。在这种情况下, 防抱死制动和负载相关制动力控制处于激活状态, 性能降低。

#### ⚠ 注意

驾驶仅配备冗余制动控制的挂车可能存在危险。冗余系统仅用于紧急备用, 不适用于常规操作。始终参考当地法规和制造商指南, 以确保合规性和安全性。

#### 制动模式综述

制动模式	接口	功能
电子控制	ISO 7638; ISO 11992 (7引脚)	全部EBS功能
气动控制	ISO 7638 (5引脚)	有限EBS功能
冗余	电气接口缺失	无EBS功能
停车灯运行 (可选)	ISO 12098	延迟防抱死制动功能



## 2 典型制动系统配置

本章概述了不同种类挂车的气动制动器和悬架图，包括参考材料清单。

### 系统配置概述

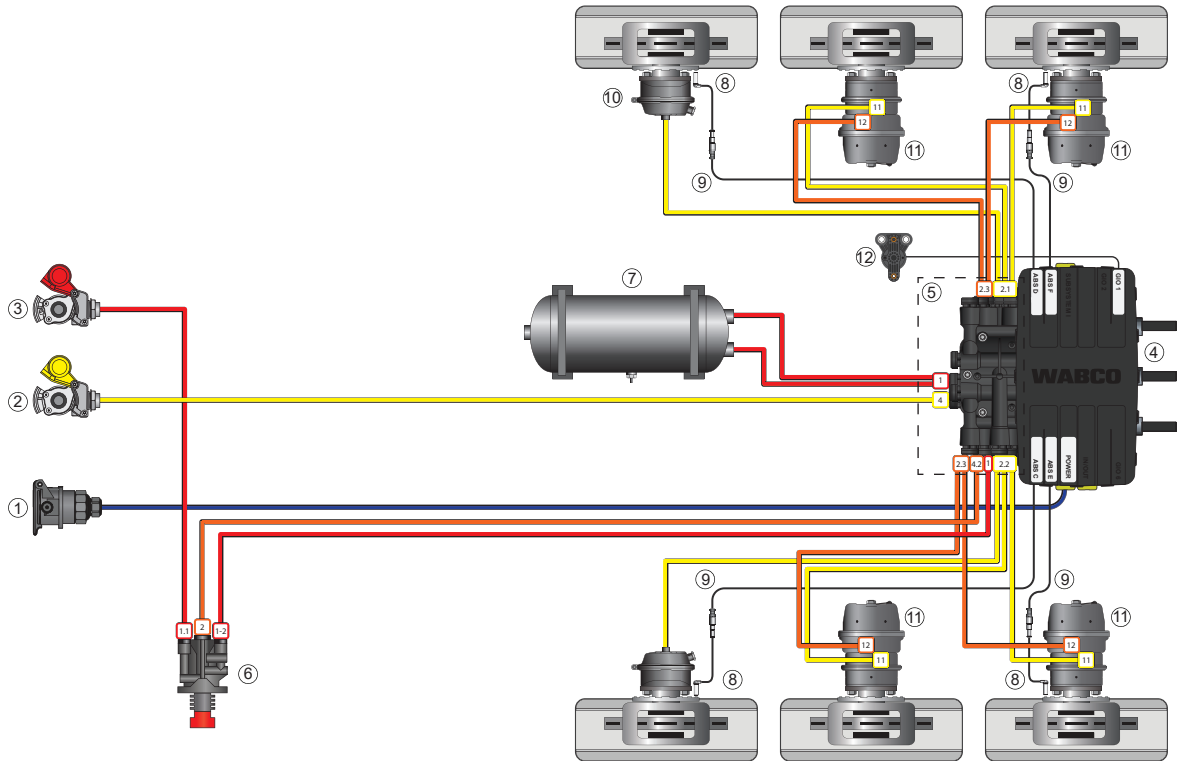
系统配置	章节及页码
3 axle semitrailer with iEBS Basic Steel	Chapter 2.1.1 - see page 28
Braking system with conventional air suspension	Chapter 2.1.2 - see page 30
Road train	Chapter 2.1.3 - see page 32
Trailer with electronic air suspension	Chapter 2.1.4 - see page 34
Tipper and tank trailer schemes	Chapter 2.1.5 - see page 36
Two lift axles trailer scheme configuration	Chapter 2.1.6 - see page 38
3 axle semitrailer with iEBS Premium and 3 <sup>rd</sup> modulator	Chapter 2.1.7 - see page 40
Drawbar trailer with iEBS Premium and 3 <sup>rd</sup> modulator	Chapter 2.1.8 - see page 42

# 典型制动系统配置

## 2.1 不同种类挂车的系统配置

### 2.1.1 采用钢板弹簧配置iEBS的三轴半挂车

采用防抱死制动4S/2M配置的半挂车



分项	名称	分项	名称
1	电源 (通过ISO 7638)	7	行车制动系统储罐
2	控制管线	8	防抱死制动轮速传感器
3	供气管线	9	轮速传感器延长线
4	iEBS调节器	10	行车制动气室
5	气动分配模块 (PDM)	11	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)
6	刹车释放阀 (PRV)	12	高度传感器

这些线路表示组件的布线和管线。

#### 图例

	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)

#### 半挂车的基本智能挂车程序功能

	防抱死制动系统 (ABS)		防侧翻辅助系统 (RSS)		运行数据记录仪 (ODR)		服务提醒
--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	------

## 制动系统

通过以下装置，将挂车连接到牵引车：

- 用于气动控制压力的黄色软管接头 (2)
- 用于供气压力的红色软管接头 (3)
- 用于符合ISO 11992 (1)的通过CAN电子控制管线电源和变速器的7引脚连接件 (符合ISO 7638)
- 用于挂车灯光控制的15引脚 (ISO 12098) 连接件 (方案中未显示)

刹车释放阀 (PRV, 6) 将向iEBS调节器 (4) 输送供气压力。刹车释放阀配有一个红色执行按钮，可以驱动驻车制动器或释放紧急制动器 - 在挂车断开 (供气管线断开) 的情况下自动执行。

压缩空气从联轴器气源通过刹车释放阀的集成止回阀流向iEBS调节器的气动分配模块 (PDM, 5)。

气动分配模块包括以下功能：

- 自动制动紧急功能
- 防复合制动阀，用于保护车轮制动器免受过载力的影响 - 适于行车制动器和驻车制动器同时启动的情况
- 充气阀，用于保护空气制动系统免受空气悬架的影响 (不适用于板簧悬挂iEBS型号)
- 带有集成配件的压力歧管

iEBS调节器可以控制行车制动器和弹簧制动器。轮速传感器 (8) 的最低要求数量应为每轴2个传感器 (主轴传感器C和D)，但是，对于搭载板簧悬挂悬架的挂车，建议使用4个轮速传感器。这将提供更好的防抱死制动控制性能，从而延长轮胎使用寿命。

根据车辆组合的需要 (对于具有感载功能的卡车)，可以选装一个高度传感器，用于实现感载功能。

气动分配模块上还配有一个制动压力测试连接件。通过气动分配模块，向行车制动系统储罐 (7) 充入来自刹车释放阀的供气压力。使用同一条管线，向iEBS调节器提供来自储罐的供气压力。

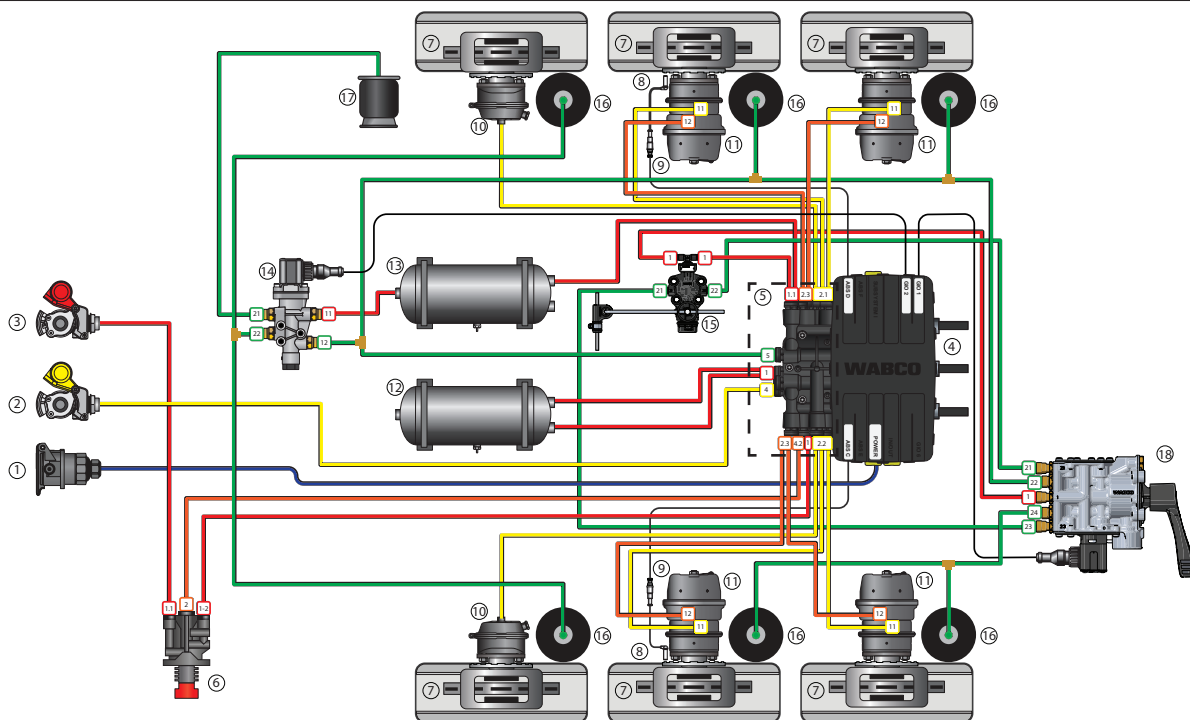
有关刹车释放阀的更多信息，请参阅chapter "3.1.1.1 Park Release Valve (PRV)", page 49

# 典型制动系统配置

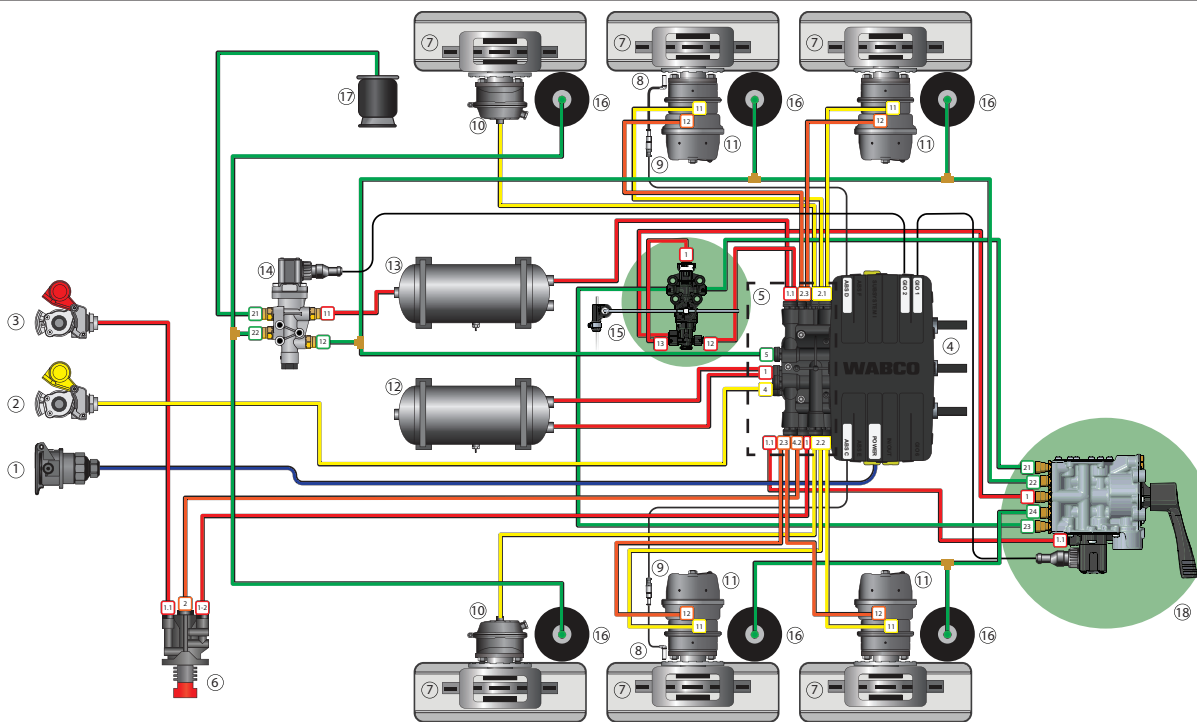
## 2.1.2 搭载常规空气悬架的制动系统

随着新iEBS制动系统的引入，挂车制动和空气悬架系统的管道和布线已大大简化。







搭载常规空气悬架的半挂车制动系统



搭载常规空气悬架并具有高度限制的半挂车制动系统



### 图例

	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)

分项	名称	分项	名称
1	电源 (通过ISO 7638)	10	行车制动气室
2	控制管线	11	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)
3	供气管线	12	行车制动系统储罐
4	iEBS调节器	13	空气悬架储罐
5	气动分配模块 (PDM)	14	提升轴控制阀 (LACV)
6	刹车释放阀 (PRV)	15	高度控制阀
7	轮端制动器 (盘式制动器或鼓式制动器)	16	空悬支撑气囊
8	轮速传感器 (防抱死制动)	17	提升轴气囊
9	轮速传感器延长线	18	挂车空气悬架控制 (如TASC)

这些线路表示组件的布线和管线。

半挂车的基本智能挂车程序功能							
	防抱死制动系统 (ABS)		防侧翻辅助系统 (RSS)		自动恢复行驶高度 (RtR)		牵引辅助
	运行数据记录仪 (ODR)		服务提醒		提升轴控制		

### 制动系统

搭载常规空气悬架的挂车的制动系统与搭载机械悬架的制动系统具有相同的工作原理。有关制动系统运行的更多信息，请参阅section "Braking system" on page 29

### 常规空气悬架系统

空气悬架系统独立于制动系统。

空气悬架系统 (13) 的储罐通过位于气动分配模块 (PDM) 中的集成充气阀 (OVAS) 进行充气。在空气悬架系统中出现潜在压降时，溢流保护阀可确保正常的制动性能。空气悬架系统将在 >6 bar 的压力水平下充气。“制动器”储罐中保持初始压力。

空气悬架的主要控制装置是高度控制阀 (15) 和升降阀TASC (18)。这两个阀门均连接到空气悬架储罐和气动分配模块压力源 (OVAS)。高度控制阀可校正空悬支撑气囊 (16) 中的空气量，以调整挂车底盘的行驶高度 (行车高度)。在静止状态下，可以通过转动操控杆来操作TASC，以改变挂车底盘的高度，这有助于调整装卸区的底盘高度。为了防止空气弹簧气囊在手动提升挂车底盘超过顶部限制时出现潜在损坏，可使用空气控制系统的高度限制功能 (仅适用于此选项附带的TASC和高度控制阀)。

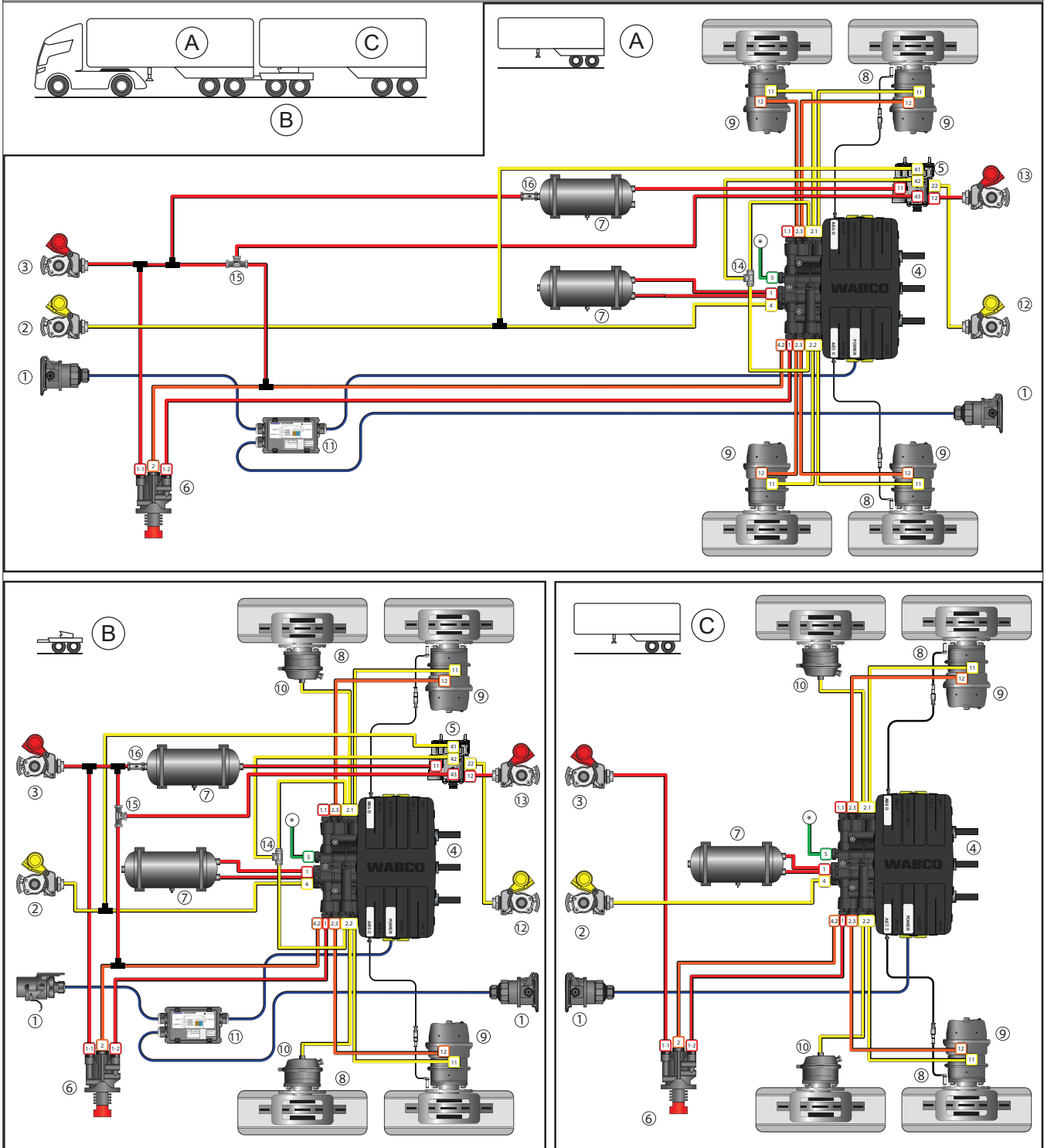
此外，还配有可选的负载用提升轴控制阀 (14)，可由iEBS控制。提升轴控制阀将释放空悬支撑气囊中的压力，并在提升期间为提升轴气囊充气，反之亦然。

提升轴同样由悬架储罐供气，并将独立为提升轴气囊 (17) 供气和排气 (控制)。

# 典型制动系统配置

## 2.1.3 公路列车

半挂车2S/2M - 半挂牵引车2S/2M - 半挂车2S/2M防抱死制动配置









### 公路列车的基本ITP功能

	防抱死制动系统 (ABS)		防侧翻辅助系统 (RSS)		运行数据记录仪 (ODR)		服务提醒
	路由器功能						

分项	名称	前导半挂车 (A)	半挂牵引车 (B)	半挂车 (C)
1	电源 (通过ISO 7638)	✓	✓	✓
2	控制管线	✓	✓	✓
3	供气管线	✓	✓	✓
4	iEBS调节器	✓	✓	✓
5	挂车控制阀 (TCV)	✓	✓	-
6	刹车释放阀 (PRV)	✓	✓	✓
7	行车制动系统储罐	✓	✓	✓
8	防抱死制动轮速传感器	✓	✓	✓
9	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)	✓	✓	✓
10	行车制动气室	-	✓	✓
11	路由器 (带有可选需求压力传感器)	✓	✓	-
12	自动控制连接	✓	✓	-
13	自动供气连接	✓	✓	-
14	高压选择阀	✓	✓	-
15	双截止阀	✓	✓	-
16	止回阀	✓	✓	-
*	连接到空气悬架 (即空悬支撑气囊), 图中未显示气囊压力。			

这些线路表示组件的布线和管线。

图例					
	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架管线		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)

### 公路列车制动系统

为实现公路列车组合的最佳性能, 从具有EBS和CAN通信功能的卡车到挂车接口 (ISO 7638, 带有7个引脚) 均是不可或缺的。这将确保所有挂车都具有防侧翻辅助系统 (RSS) 和快速制动反应响应。前导挂车配备了一个路由器, 用于与挂车的iEBS单独共享来自卡车的传入制动命令, 并进一步传递到后接挂车。

当驾驶员踩下刹车踏板时, 所有挂车共享一个 CAN 信号, 要求根据驾驶员踩下踏板的力进行减速。iEBS立即以这种方式执行此命令, 确保卡车制动器和挂车制动器之间的时间延迟最小。与传统的公路列车相比, 这大大缩短了停车距离, 同时提高了车辆的稳定性。

传统挂车 (带或不带防抱死制动系统) 仅由黄色握手头部的气压控制。然后, 这种气动制动控制像链式反应一样从一辆挂车转移到下一辆挂车, 每辆挂车都通过气动操作原理的滞后来延迟制动控制。

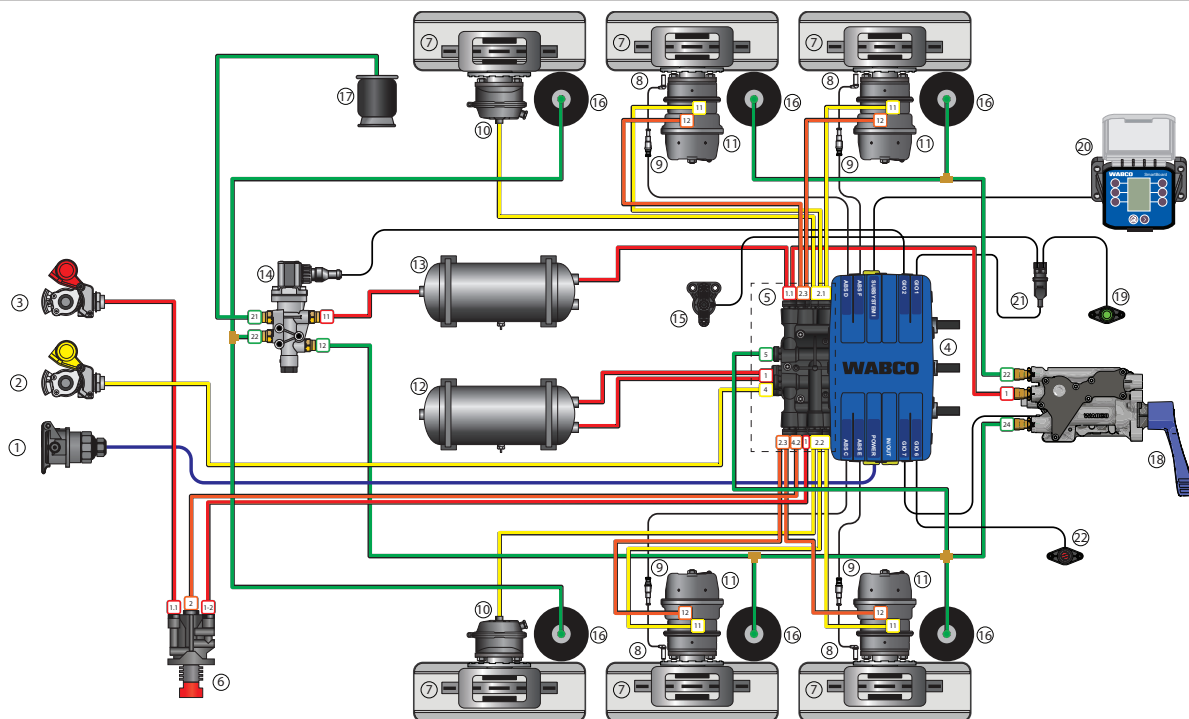
每辆前导挂车 (A型挂车) 或半挂牵引车 (B型挂车) 应配备一个挂车控制阀 (TCV), 以满足UN/ECE R13中所述的要求。在行车制动器应用过程中, TCV将单独控制下一个连接的挂车, 使空气从前导挂车传至后拖挂车。

有关TCV功能操作的更多信息, 请参阅chapter "3.1.1.5 Trailer Control Valve (TCV)", page 54

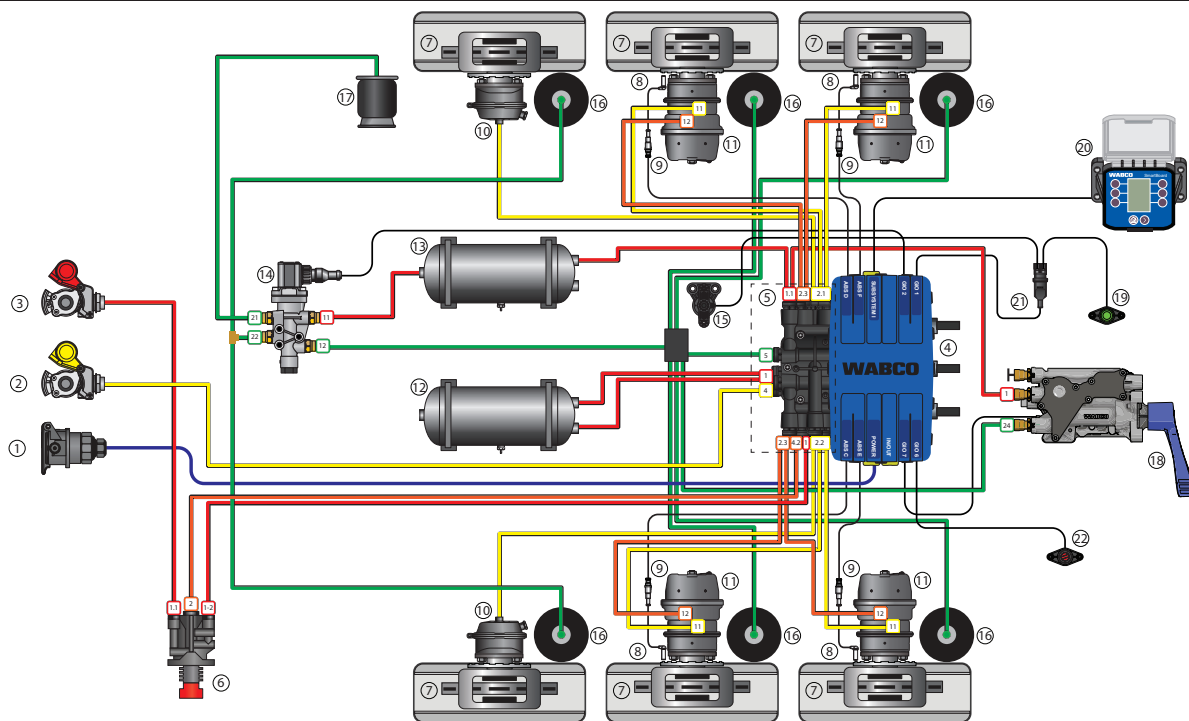
# 典型制动系统配置

## 2.1.4 搭载电控空气悬架的挂车







搭载提升轴控制阀的eTASC双回路半挂车制动系统



采用eTASC单回路和提升轴控制阀的半挂车制动系统



### 图例

	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)

分项	名称	分项	名称
1	电源 (通过ISO 7638)	12	行车制动系统储罐
2	控制管线	13	空气悬架储罐
3	供气管线	14	提升轴控制阀 (LACV)
4	iEBS调节器	15	高度传感器
5	气动分配模块 (PDM)	16	空悬支撑气囊
6	刹车释放阀 (PRV)	17	提升轴气囊
7	轮端制动器 (盘式制动器或鼓式制动器)	18	OptiLevel设备 (例如eTASC)
8	轮速传感器 (防抱死制动)	19	按钮 (例如: 激活其他通用输入/输出功能)
9	轮速传感器延长线	20	SmartBoard
10	行车制动气室	21	端口复制器
11	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)	22	开关

这些线路表示组件的布线和管线。

### 电控空气悬架系统

电控空气悬架的电控单元与iEBS集成。空气悬架独立于制动系统，由气动分配模块 (PDM) 中的一个溢流阀 (OVAS) 为其供气。

空气悬架的主要控制装置包括高度传感器 (15) 和用于升降的OptiLevel装置 (即: eTASC或ECAS装置) (18)。

OptiLevel阀连接到空气悬架储罐和气动分配模块 (OVAS) 的空气悬架供气端口。高度传感器监测底盘高度，必要时，iEBS将为OptiLevel设备通电，以改变空悬支撑气囊容积并校正高度偏差。




与传统的空气悬架相比，OptiLevel高度传感器 (15) 提供了更有效率的挂车高度控制。

此外，还配有可选的提升轴控制阀 (13)，由iEBS控制，可根据挂车的负载和参数设置进行操作。提升轴控制阀将释放空悬支撑气囊中的压力，并在提升期间为提升轴气囊充气，反之亦然。

提升轴同样由悬架储罐供气，并将独立为提升轴气囊 (16) 供气和排气 (控制)。

### 搭载电控空气悬架的挂车的优势

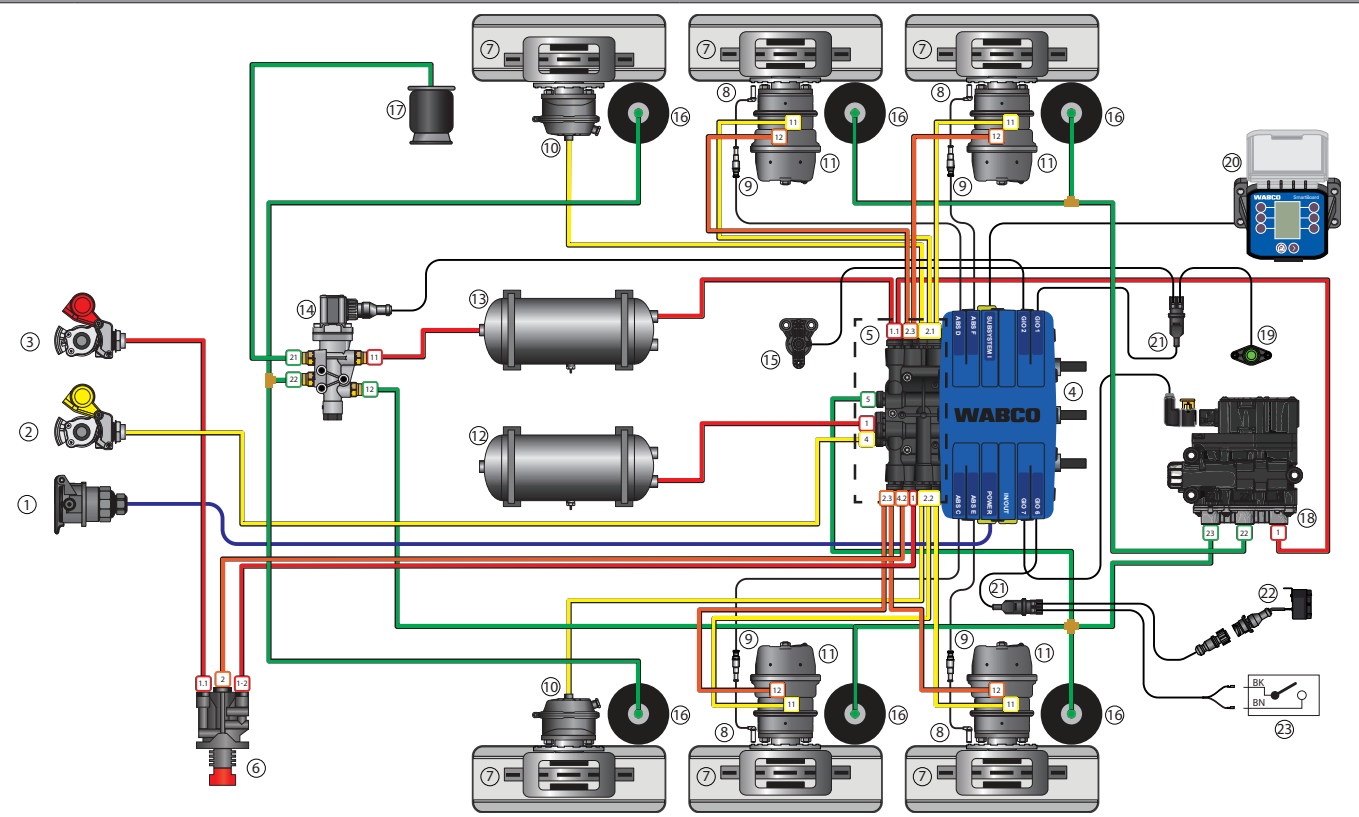
电控空气悬架控制提供了一个更快、更平稳的装卸程序。与传统的升降阀相比，挂车可以更快地升降。一旦停靠，无论装卸操作如何，它都会将挂车保持在所需的高度。

搭载电控空气悬架的挂车的典型ITP功能			
	OptiLevel	与常规空气悬架相比，智能挂车高度控制可降低挂车阻力和减少空气消耗。	See chapter "OptiLevel - Electronic Air Suspension Control" on page 160
	牵引辅助	牵引辅助可提升挂车提升轴，以增加卡车驱动轴的牵引力，提高卡车在湿滑路面和斜坡上的安全性和操作效率。	See chapter "Traction Help" on page 145
	提升轴控制	根据负载条件自动提升车轴	See chapter "Lifting axle control" on page 140

# 典型制动系统配置

## 2.1.5 自卸车和罐式挂车概述

搭载电控空气悬架的半挂车制动系统



分项	名称	分项	名称
1	电源 (通过ISO 7638)	13	空气悬架储罐
2	控制管线	14	提升轴控制阀 (LACV)
3	供气管线	15	高度传感器
4	iEBS调节器	16	空悬支撑气囊
5	气动分配模块 (PDM)	17	提升轴气囊
6	刹车释放阀 (PRV)	18	OptiLevel设备 (例如: ECAS 单点)
7	轮端制动器 (盘式制动器或鼓式制动器)	19	按钮 (例如: 激活其他通用输入/输出功能)
8	轮速传感器 (防抱死制动)	20	SmartBoard
9	轮速传感器延长线	21	(2个) 端口复制器
10	行车制动气室	22	蜂鸣器
11	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)	23	开关 (例如: 激活其他GIO功能)
12	行车制动系统储罐		

这些线路表示组件的布线和管线。






### 图例

	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)





自卸车和罐式挂车功能

自卸车和罐式挂车通常配备开关或传感器，以检测是否正在进行卸货（例如，检测自卸车车斗是否被抬起或卸料门是否打开）。当在这些挂车类型上配备标准型或全功能型iEBS调节器时，可提供其他功能。

自卸车挂车

自卸车挂车的智能挂车程序功能			
	OptiLevel	与常规空气悬架相比，智能挂车高度控制可降低挂车阻力和减少空气消耗。	See chapter "OptiLevel - Electronic Air Suspension Control" on page 160
	倾斜预警	当自卸车达到一个临界倾斜角度时，倾斜预警会警告驾驶员避免自卸车倾斜。加强卸货时的安全性。	See chapter "Tilt Alert" on page 173
	安全启动	通过安全启动，使挂车保持静止状态（例如，在装载过程中）或使移动中的挂车刹车，以防止出现紧急情况（例如，驾驶员忽视自卸车上提升的车斗）。	See chapter "SafeStart" on page 176
	铺路机制动器	在卸载过程中，铺路机制动器控制挂车制动器，使挂车与沥青铺路机同步。防止沥青洒在不平整的路面上。	See chapter "Road finisher brake function" on page 178
	过载指示器	该装置连续测量空气悬架的负载压力，与程序数据相比，过载时将自动发出警报。	See chapter "Overload detection" on page 184

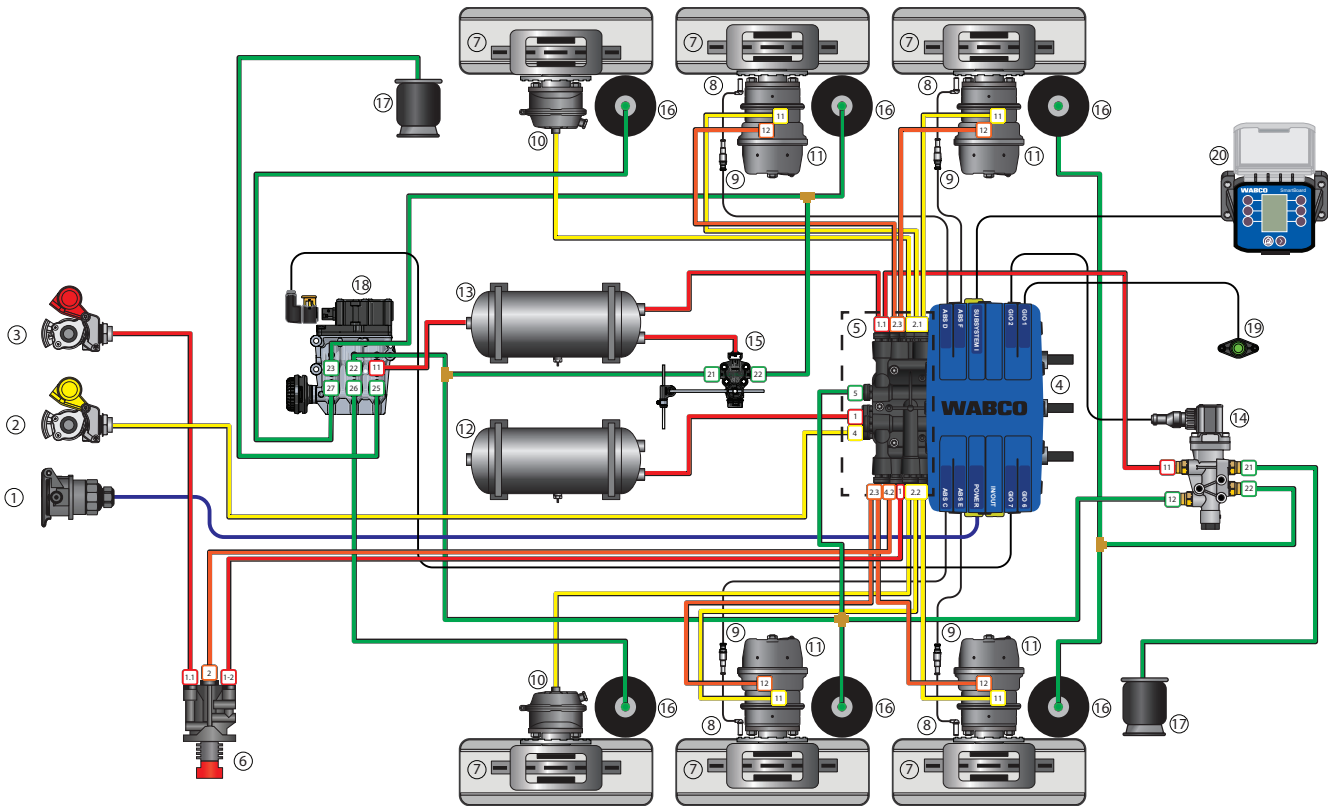
罐式挂车

自卸车挂车的智能挂车程序功能			
	OptiLevel	与常规空气悬架相比，智能挂车高度控制可降低挂车阻力和减少空气消耗。	See chapter "OptiLevel - Electronic Air Suspension Control" on page 160
	安全启动	通过安全启动，使挂车保持静止状态（例如，在装载过程中）或使移动中的挂车刹车，以防止出现紧急情况（例如，驾驶员忽视自卸车上提升的车斗）。	See chapter "SafeStart" on page 176
	防盗器	使用独特的识别码锁止系统，以保护挂车。	本文件未涵盖的功能
	SmartBoard	这是一个易于使用的控制板，便于驾驶员访问关键的挂车信息，还允许操作多个空气悬架功能。	See chapter "SmartBoard™" on page 77

# 典型制动系统配置

## 2.1.6 搭载双提升轴的挂车配置

搭载常规空气悬架和双提升轴的半挂车制动系统



分项	名称	分项	名称
1	电源 (通过ISO 7638)	11	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)
2	控制管线	12	行车制动系统储罐
3	供气管线	13	空气悬架储罐
4	iEBS调节器	14	提升轴控制阀 (LACV)
5	气动分配模块 (PDM)	15	高度控制阀
6	刹车释放阀 (PRV)	16	空悬支撑气囊
7	轮端制动器 (盘式制动器或鼓式制动器)	17	提升轴气囊
8	轮速传感器 (防抱死制动)	18	提升轴控制阀 (LACV-IC)
9	轮速传感器延长线	19	按钮 (例如: 激活其他通用输入/输出功能)
10	行车制动气室	20	SmartBoard

这些线路表示组件的布线和管线。

### 图例




	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)

### 搭载双提升轴的挂车

通过这种挂车配置，可以在挂车主轴的前后各安装一个提升轴。提升轴使用空悬支撑气囊来承载重量，并使用提升轴气囊来升高和降低车轴。通过提升轴阀、电气开关或子系统设备，可以控制升降过程。

典型的挂车应用是平板车、自卸车和混凝土搅拌挂车。

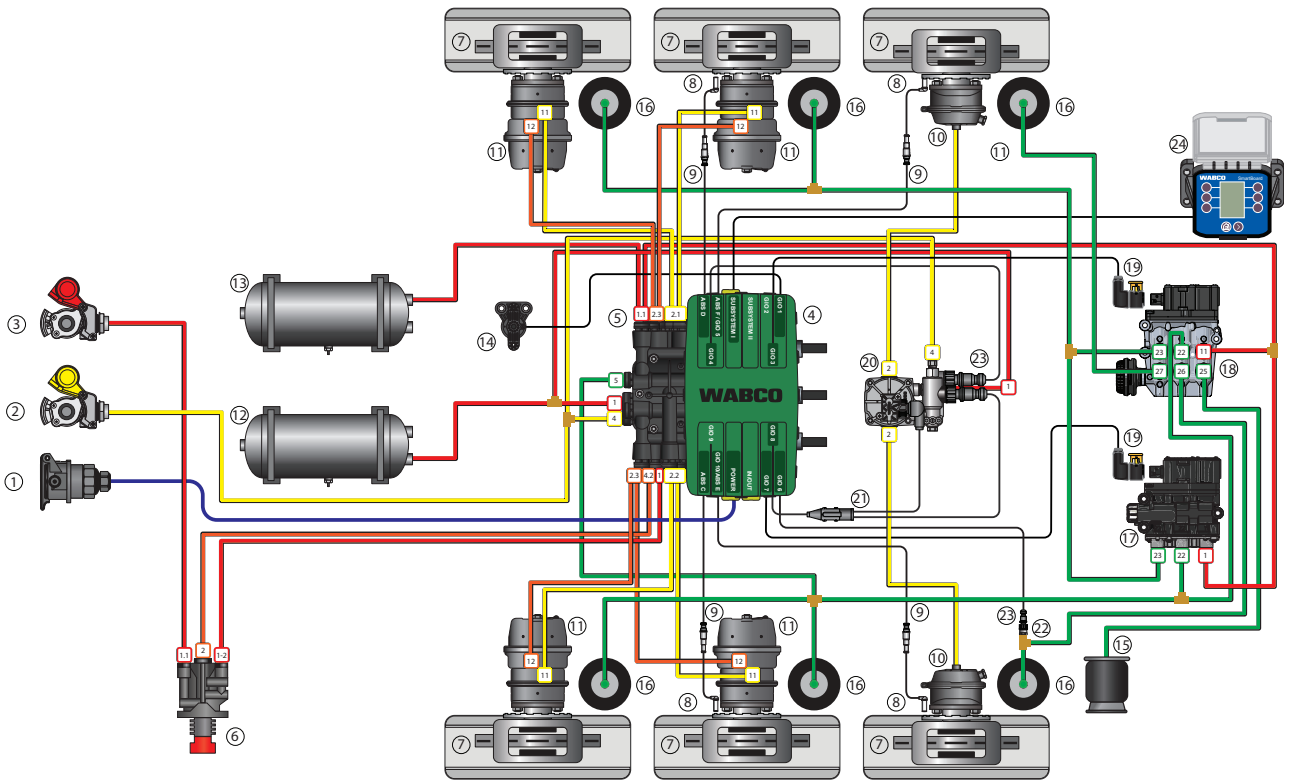
基于挂车空气悬架控制阀的空气悬架调节和SmartBoard等用户界面都是可选的。

搭载双提升轴的挂车的智能挂车程序功能			
	牵引辅助	牵引辅助可提升挂车提升轴，以增加卡车驱动轴的牵引力，提高卡车在湿滑路面和斜坡上的安全性和操作效率。	See chapter "Traction Help" on page 145
	提升轴控制	根据负载条件自动提升车轴	See chapter "Lifting axle control" on page 140
	SmartBoard	这是一个易于使用的控制板，便于驾驶员访问关键的挂车信息，还允许操作多个空气悬架功能。	See chapter "SmartBoard™" on page 77

# 典型制动系统配置

## 2.1.7 搭载全功能型iEBS和第三电磁阀的三轴半挂车

采用第三电磁阀和ECAS控制阀的半挂车制动系统



分项	名称	分项	名称
1	电源 (通过ISO 7638)	13	空气悬架储罐
2	控制管线	14	高度传感器
3	供气管线	15	提升轴气囊
4	iEBS调节器	16	空悬支撑气囊
5	气动分配模块 (PDM)	17	电控空气悬架单截止阀 (单点控制)
6	刹车释放阀 (PRV)	18	提升轴控制阀 (LACV-IC)
7	轮端制动器 (盘式制动器或鼓式制动器)	19	电控空气悬架或脉冲控制提升轴控制阀的通用输
8	轮速传感器 (防抱死制动)	20	第三电磁阀 (电子制动继动阀)
9	轮速传感器延长线	21	第三电磁阀的“Y”线缆
10	行车制动气室	22	压力传感器
11	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)	23	压力传感器线缆
12	行车制动系统储罐	24	SmartBoard

这些线路表示组件的布线和管线。

### 图例

	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)

### 装有全功能型iEBS调节器的半挂车

全功能型iEBS调节器支持4S/2M或4S/3M防抱死制动配置，前提是配备了EBS继动阀作为第三电磁阀。所示的挂车配置配备了第三电磁阀（20），将4S/2M防抱死制动配置更改为4S/3M防抱死制动配置。有关防抱死制动配置差异的更多详细信息，请参阅section "ABS configurations" on page 91。

此外，半挂车还配备了电控空气悬架（17）和后轴上的LACV-IC（18）。半挂车上配备的所有三个设备都具有OptiLoad或OptiTurn等功能。

全功能型iEBS调节器具有多达10个通用输入/输出连接和集成功能，可增强ITP功能。有关更多信息，请参阅chapter "5.1.5 Integrated functions", page 138

搭载第三电磁阀的挂车的智能挂车程序功能			
	提升轴控制	根据负载条件自动提升车轴。	See chapter "Lifting axle control" on page 140.
	OptiLoad	这是一个自动负载控制装置，可避免第五个车轮过载减少超载处罚，降低卡车后轴过载受损的风险。	See chapter "OptiLoad" on page 150.
	OptiTurn	OptiTurn可提高挂车在环形交叉路口和急转弯处的操控性。	See chapter "OptiTurn" on page 148.
	SmartBoard	这是一个易于使用的控制板，便于驾驶员访问关键的挂车信息，还允许操作多个空气悬架功能。	See chapter "SmartBoard™" on page 77
	远程信息处理	采埃孚挂车远程信息处理解决方案可监测、报告和分析所有关键的挂车数据，以提高安全性、保障性和效率。	See chapter "ZF Telematics" on page 81.
	OptiTire	如果过载和胎压不足，胎压监测系统会发出警告，从而增强燃油经济性，提高安全性。	See chapter "OptiTire™" on page 79.
	防盗器	使用独特的识别码锁止系统，以保护挂车。	本文件未涵盖的功能
	TailGUARD	这是一个后置盲点检测系统，可在倒车过程中自动制动挂车。	See chapter "TailGUARD™ function" on page 131.

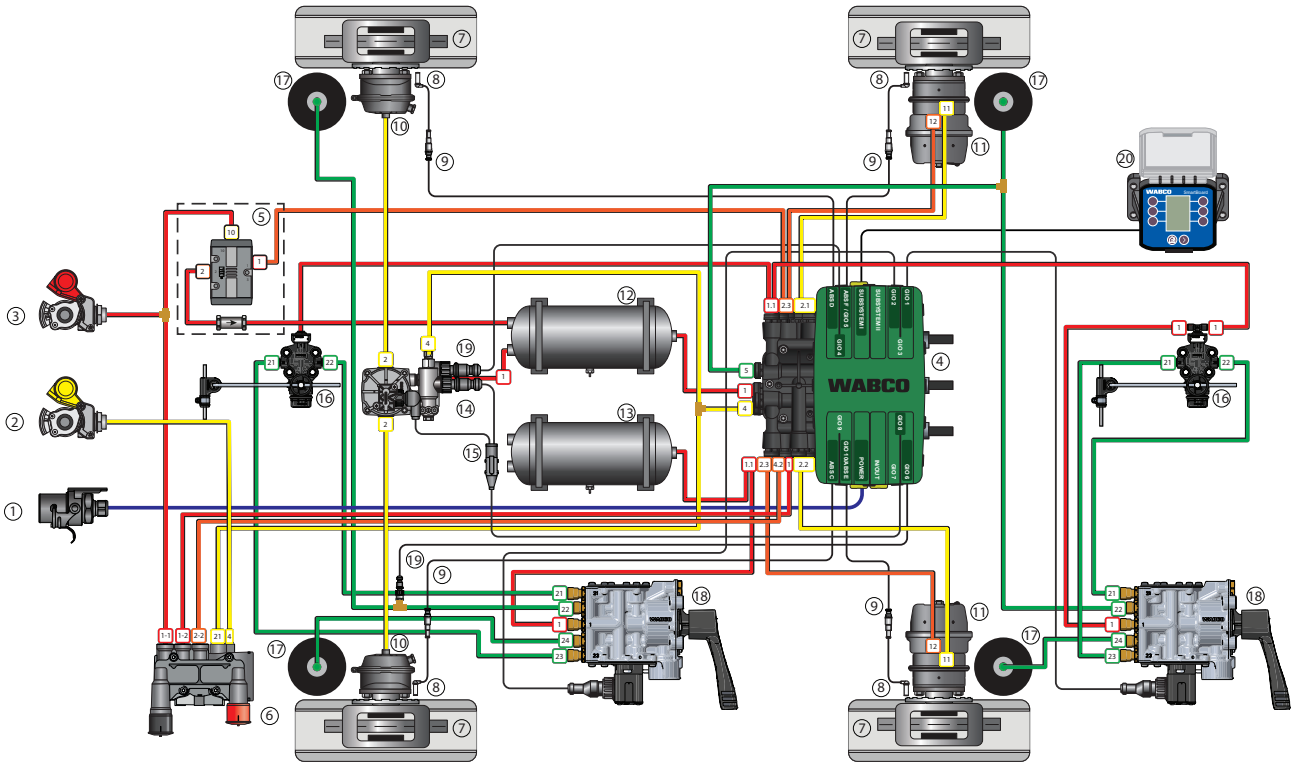
# 典型制动系统配置

## 2.1.8 搭载全功能型iEBS和第三电磁阀的牵引挂车

常规两点控制调节

对于牵引杆上的常规两点控制配置，需要安装2个高度控制阀（每个控制点配有一个控制阀）和2台挂车空气悬架控制设备。通过自动恢复行驶高度功能，将挂车的前后侧均达到参考水平，而通过手动调节操控杆，可独立控制每个参考点（第一个装置连接至前轴，第二个装置连接至后轴）。

搭载PREV控制功能和常规电控空气悬架的牵引挂车制动系统



分项	名称	分项	名称
1	电源 (通过ISO 7638)	11	弹簧制动气室 (例如: TriStop D)
2	控制管线	12	行车制动系统储罐
3	供气管线	13	空气悬架储罐
4	全功能型iEBS调节器	14	第三电磁阀 (电子制动继动阀)
5	3/2旁通阀+止回阀	15	第三电磁阀的“Y”线缆
6	紧急刹车释放阀 (PREV)	16	高度控制阀
7	轮端制动器 (盘式制动器或鼓式制动器)	17	空悬支撑气囊
8	轮速传感器 (防抱死制动)	18	TASC
9	轮速传感器延长线	19	压力传感器
10	行车制动气室	20	SmartBoard

这些线路表示组件的布线和管线。

图例					
	供气		控制 / 行车制动		电子信号
	驻车制动器		空气悬架		电源 (ISO 7638) + CAN管线 (ISO 11992)

## 2.2 功能概述

下表显示了iEBS型号的主要智能挂车程序功能和特点。

功能	基本型（板簧悬	基本型（空气悬	标准型	全功能型
<b>基本功能和支持部件</b>				
防抱死制动系统配置	4S/2M	2S/2M	4S/2M	4S/3M
通用输入/输出端口数量	2	3	4	10
CAN 5 V（子系统）端口	1	1	2	2
轴荷监测	√*（配有高度传感器）	√	√	√
负载相关制动性能	√*（配有高度传感器）	√	√	√
24 V CAN	√			
停车灯电源	√			
外部设备电源	√（通过子系统端口）			
全功能型多电压设计	√			
挂车防抱死制动警示灯	√			
刹车释放	-	-	√	√
自由配置功能（FCF）	-	-	√	√
通用输入/输出供气（1&2）	-	-	√	√
<b>子系统设备</b>				
SmartBoard	√			
采埃孚远程信息处理	√			
OptiLink	-			
OptiTire	√（外部电控单元）		√（外部电控单元或集成**）	
<b>高级安全性</b>				
防抱死制动系统（ABS）	√	√	√	√
防侧翻辅助系统（RSS）	√	√	√	√
路由器和中继器	√	√	√	√
紧急制动预警	-	-	√	√
倾斜预警	-	-	√	√
安全启动（通过行车制动）	-	-	√	√
安全启动（通过驻车制动器）	-	-	-	√
车身起伏控制	-	-	-	√
TailGUARD	-			√（集成**）

## 典型制动系统配置

功能	基本型 (板簧悬	基本型 (空气悬	标准型	全功能型
<b>驾驶员舒适性和效率</b>				
集成速度开关 ISS1 / RtR	✓	✓	✓	✓
集成速度开关 ISS2	-	-	✓	✓
牵引辅助	-	✓	✓	✓
转向轴控制	-	-	✓	✓
铺路机制动器	-	-	✓	✓
挂车长度指示	-	-	-	-
<b>运行效率</b>				
服务提醒	✓	✓	✓	✓
运行数据记录仪 (ODR)	✓	✓	✓	✓
制动衬片磨损指示器	✓	✓	✓	✓
存储器	-	-	✓	✓
挂车伸展控制	-	-	✓	✓
OptiLevel (电子升降)	-	-	✓	✓
自动恢复行驶高度 (OptiLevel)	-	-	✓	✓
自动恢复负载高度 (OptiLevel)	-	-	✓	✓
存储高度 (OptiLevel)	-	-	✓	✓
防盗器	-	-	✓ (集成**)	✓ (集成**)
电池控制	-	-	-	✓
OptiTurn	-	-	-	✓
OptiLock	-	-	-	✓
<b>节油减碳</b>				
OptiFlow Tail	✓	✓	✓	✓
OptiFlow AutoTail	✓	✓	✓	✓
提升轴控制	-	✓	✓	✓
独立提升轴控制的数量	-	1	2	3
节油悬架 (OptiLevel)	-	-	✓	✓
<b>负载优化</b>				
过载检测	-	-	✓	✓
OptiLoad	-	-	-	✓
后支重桥控制 (气囊保护器)	-	-	-	✓
叉车控制	-	-	-	✓
OptiLevel 两点控制	-	-	-	✓


\*仅在连接校准高度传感器的情况下，才可使用以下功能。在既定条件下监测轴荷。

\*\* 功能集成在专用型号中。有关更多信息，请参阅chapter "5.1.5 Integrated functions", page 138

## 3 挂车iEBS部件

章节	部件	参考号
Brake control valves	Park Release Valve (PRV)	See page 49
	Park Release Emergency Valve (PREV)	See page 51
	Relay valve	See page 51
	EBS Relay valve	See page 53
	Trailer Control Valve (TCV)	See page 54
空气悬架控制阀	Lift Axle Control Valve (LACV)	See page 55
	Impulse Controlled Lift Axle Valve (LACV-IC)	See page 57
	Tag axle valve	See page 59
	Trailer Air Suspension Control (TASC) with Return-to-Ride (RtR)	See page 61
	Levelling valve	See page 60
	eTASC	See page 63
	Electronically Controlled Air Suspension valve (ECAS)	See page 65
其他控制阀	Non-return valve (check valve)	See page 68
	Directional control valve 3/2	See page 68
	Select High Valve (Double Check Valve - DCV)	See page 68
	Select Low Valve (Double Cut-Off Valve - DCOV)	See page 68
传感器	Wheel Speed Sensor (WSS - ABS Sensor)	See page 70
	Height sensor	See page 71
	Pneumatic pressure sensor	See page 74
	Hydraulic pressure sensor	See page 74
开关	Push button	See page 75
	Rotary switch	See page 75
	Pressure switch	See page 76
	Proximity switch	See page 76
SUBSYSTEMS	SmartBoard™	See page 77
	OptiTire™	See page 79
	ZF Telematics	See page 81
其他	Router / Repeater	See page 83
	Buzzer	See page 85
	External green warning lamp	See page 86

## 附加信息

说明	二维码
有关更多信息，请参阅以下目录。 <a href="#">挂车气动制动设备产品目录</a>	

# 挂车iEBS部件

## 第三方设备

iEBS系统专用于采埃孚提供的适当外部组件（轮速传感器、外部压力传感器、提升轴控制阀等）。如果使用非采埃孚生产的其他部件替换这些外部组件，则必须考虑相同的电气、磁性和气动特性。

### 警告

如果使用非采埃孚生产的组件，可能会导致功能问题和诊断故障。

## ISO 26262合规

iEBS系统的开发符合功能安全标准（ISO 26262）。因此，任何连接到系统的电气元件都必须确保具有一定的安全级别，即车辆安全完整性等级（ASIL）。ASIL规定了部件必须达到的最低安全级别要求。

iEBS系统发生安全相关硬件故障的可能性取决于系统配置（例如，带有外部气囊压力传感器的基本型空气悬挂制动器，包括24V CAN和提升轴）。我们已对典型的系统配置和每个安全目标进行了安全计算。

下表列出了与故障检测机制相关的最低要求，根据其符合ISO 26262标准的目的是，外部设备必须在iEBS环境中满足这些要求。

应用示例	第三方设备	ASIL	故障检测机制
轴荷指示	液压传感器	ASIL B	<ul style="list-style-type: none"><li>对地短路</li><li>供气不足</li><li>在驾驶时检查刹车是否合理，以发现故障</li><li>充气检测</li></ul>
	气动传感器	ASIL B	<ul style="list-style-type: none"><li>对地短路</li><li>供气不足</li><li>在驾驶时检查刹车是否合理，以发现故障</li><li>充气检测</li></ul>
	高度传感器（弹簧片悬架的水平传感器）	ASIL B	<ul style="list-style-type: none"><li>对地短路</li><li>供气不足</li><li>传感器信号线路开路</li><li>电源线和信号线路之间的传感器导线短路</li><li>监控传感器信号的频率和占空比</li><li>在驾驶时检查刹车是否合理，以发现故障</li></ul>
长挂车制动信号的改进	中继器	ASIL B(D)	<ul style="list-style-type: none"><li>对地短路</li><li>供气不足</li><li>需求压力低于正常值</li><li>偏移故障（在信号线路上进行各项合理性检测）</li></ul>
多个iEBS调节器的制动信号分配（CAN需求压力）	路由器	ASIL B(D)	<ul style="list-style-type: none"><li>超时监测</li><li>CRC</li><li>CAN故障</li><li>单线路运行检测</li><li>使用需求压力传感器进行合理性检查</li></ul>

应用示例	第三方设备	ASIL	故障检测机制
用于制动功能（例如防抱死制动和防侧翻辅助功能）的挂车测速	轮速传感器	ASIL B(D)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 传感器导线短路</li> <li>• 对地短路</li> <li>• 供气不足</li> <li>• 线路开路</li> <li>• 速度信号跳变</li> <li>• 有异响</li> <li>• 检查两个感应器及每个感应器的合理性和车速</li> <li>• 机械或安装相关缺陷（ISO 26262以外）：偏心、磨损、齿圈缺齿、齿圈错误。</li> </ul>
随动转向轴锁紧	电磁阀	QM	无相关安全数据
制动警告信号（例如：防抱死制动激活或防侧翻辅助激活功能）	LED灯或白炽灯	QM	无相关安全数据
摩擦片的警告状态	摩擦片磨损感应	QM	无相关安全数据
挂车底盘高度调节	空气悬架控制阀	ASIL B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电磁阀短路</li> <li>• 对地短路</li> <li>• 供气不足</li> <li>• 线路开路</li> <li>• 内部PCB故障</li> <li>• 检查ECAS控制路径的合理性</li> </ul>
	高度传感器	ASIL B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对地短路</li> <li>• 供气不足</li> <li>• 传感器信号线路开路</li> <li>• 电源线和信号线路之间的传感器导线短路</li> <li>• 监控传感器信号的频率和占空比</li> <li>• 检查ECAS控制路径的合理性</li> </ul>
提升轴的起升和下降	提升轴控制阀	ASIL A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对地短路</li> <li>• 供气不足</li> <li>• 线路开路</li> </ul>
主动制动换向系统	换向系统设备（超声波传感器）	QM	超声波传感器无相关安全数据

需要独立分析用于辅助功能（与制动无关）的外部设备。



## 3.1 控制阀

### 3.1.1 制动控制阀

#### 3.1.1.1 刹车释放阀 (PRV)

##### 应用

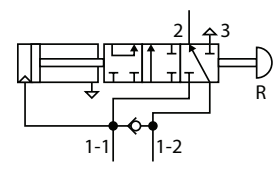
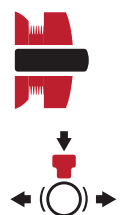
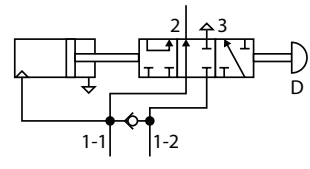

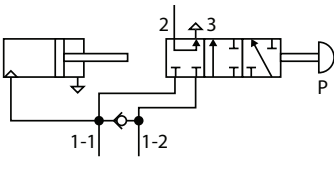

刹车释放阀配有一个手动接口，使挂车操作员能够使用或释放配备iEBS的半挂车、中置轴挂车和半挂牵引车的驻车制动器。

刹车释放阀无任何紧急制动功能，因此阀门设计较小。挂车紧急制动功能集成在iEBS调节器中。

##### 功能

刹车释放阀具有以下功能：

- 储罐压力的注入和保护：通过刹车释放阀注入，在供气管线破裂的情况下，通过止回阀保护储罐压力。
- 自动切换至驾驶模式：当红色握手联接并且达到所需的最小空气压力（ $1 \pm 0.5$ 巴）时，刹车释放阀将自动从释放位置切换至驾驶模式，无需任何手动干预。
- 防止意外触发释放功能：当挂车连接时，装置内的气动触发机构可防止意外触发释放功能。
- 挂车在供气管线破裂/严重泄漏时的自动制动：当供气管线破裂/挂车在行驶状态下意外断开时，该装置释放出气压力，导致紧急制动（由iEBS操作）。

刹车释放阀按钮位置说明	刹车释放阀符号	刹车释放阀位置
<p>释放 (R)：黑色指示键在红色旋钮上方。释放挂车的驻车制动器，使其处于释放状态。</p> <p>分离功能: 当需要在分离状态下拖动挂车时，需要将红色旋钮推入释放位置。储罐（端口1-2）连接到出气口（端口2），即可释放驻车制动器。在没有任何外部供气的情况下，可以对挂车进行牵引。</p>		
<p>行驶 (D)：黑色指示键与红色旋钮对齐。</p> <p>卡车和挂车必须处于联接状态。</p> <p>释放驻车制动器：当红色旋钮推到“行驶”位置时，供气压力从红色软管接头（端口1-1）连接到出气口（端口2），即可释放驻车制动器。</p>		
<p>驻车 (P)：黑色指示键位于红色旋钮内部。在连接及断开挂车的条件下，均可以使用驻车制动器。</p> <p>使用驻车制动器：当红色旋钮推至刹车释放阀的“驻车”位置时，控制阀的出气口（端口2）连接到控制阀的排气口（端口3），即可使用驻车制动器。</p>		

## 告知

仅能根据维修说明并使用原装维修套件才能拆除该装置。不得进一步拆卸或修理该装置或其配件。

# 挂车iEBS部件

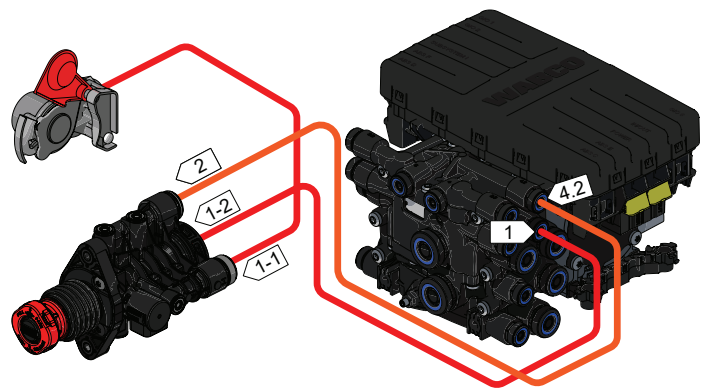
型号

零件号	操作标签 (899 202 608 4)	配件 (ø管道尺寸)		
		供气口	输送口	储罐端口 (1-2)
971 003 001 0	有	ø8x1	ø8x1	ø8x1
971 003 003 0	有	ø10x1	ø8x1	ø8x1
971 003 029 0	有	ø8x1	ø8x1	ø8x1 + 压力测试连接 (M16x1.5)

## 刹车释放阀 (PRV) 的安装

应按如下方式安装刹车释放阀的气动连接:

- 供气接头的管道通向刹车释放阀的端口 1-1
- 刹车释放阀端口1-2的管道连接至气动分配模块的端口1。制动器储罐通过气动分配模块的端口1加注。
- 刹车释放阀端口2的管道连接至气动分配模块的端口4.2。



### 警告

应按照安装说明书安装刹车释放阀。如果刹车释放阀的端口1-2和端口2不匹配，制动系统的自动制动功能（紧急制动）将无法正常工作。

如需检查该功能是否工作，可以断开电源耦合头，进行泄漏模拟。为确保控制阀的正常运行，应在完成安装和任何售后维修之后对装置进行气动测试。

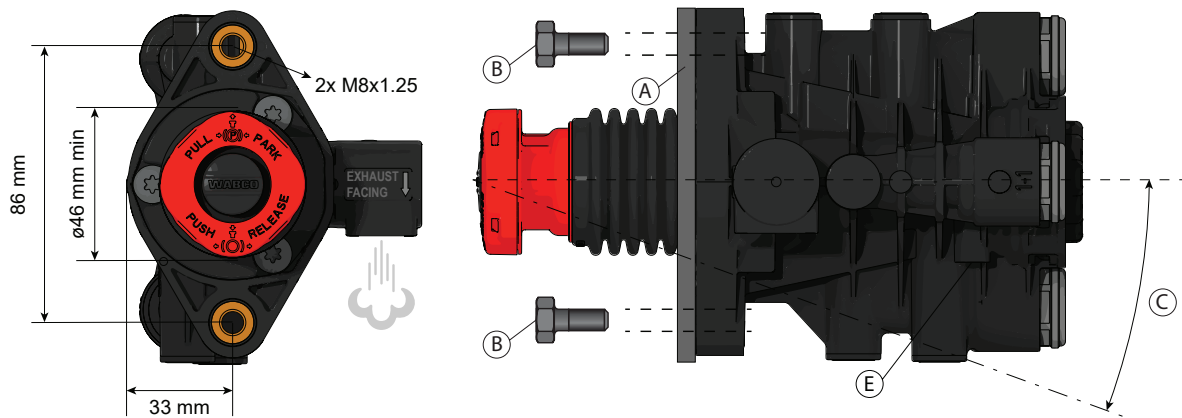
刹车释放阀须安装在水平位置。水平方向允许有20°的倾角 (C)。为安装刹车释放阀，需要一个具有46毫米圆形面积的装置安装孔。排气口必须朝下。刹车释放阀 (E) 的通气装置应无堵塞。

如要安装控制阀，需要2个螺栓 (B) M8x1.25, 8.8级，带垫圈。

必须根据车架厚度 (A)，选择允许的螺栓长度 (B)：

- 车架厚度为3至6mm时：20mm
- 车架厚度为7至11mm时：25mm
- 车架厚度为12至16mm时：30mm

必须以22.5±2.5Nm的扭矩拧紧螺栓



### 3.1.1.2 紧急刹车释放阀 (PREV)

#### 应用

刹车释放紧急阀 (PREV) 用于配备iEBS的牵引挂车。使用双释放阀，可释放牵引杆的转台，且确保挂车不发生侧翻。

刹车释放紧急阀具有挂车紧急制动功能，在供气压力损失或供气管线排空期间进行挂车制动。

#### 功能

刹车释放紧急阀具有以下功能：

- 自动制动：一旦压力值降至2.5巴以下，在供气压力损失或供气管线破裂期间会自动紧急制动。通过iEBS与挂车制动储罐的内部连接增加控制管路压力，执行挂车的自动制动。
- 挂车储罐压力的注入和保护：在供气管线破裂的情况下，通过止回阀注入并同时保护储罐压力。
- 弹簧制动装置供气压力的保护：当挂车中的供气压力下降时，弹簧制动装置中的压力受到保护，直到供气压力降至2.5巴。只要行车制动器有足够的压力来固定挂车，就可以确保释放弹簧制动器的正常功能。
- 启动驻车制动器：紧急刹车释放阀为弹簧制动气室提供压缩空气，最高可达可用气应压力（端口1-1至端口22）。当驻车制动器释放了弹簧制动气室的空气压力时，可拉动方形红色旋钮，手动操作驻车制动器。一旦驻车制动器已经启动，就必须手动释放驻车制动器，然后才能开始行驶。
- 释放挂车的行车制动器（在非耦合状态下）：使用挂车紧急制动器时，可以通过黑色按钮（按下），手动释放行车制动器。  
注意：由于此时挂车的制动器不会启动，因此应采取措施防止挂车侧翻。
- 自动驻车制动（在非耦合状态下）：当储罐中的供气压力降至2.5巴时，紧急刹车释放阀将自动释放挂车弹簧制动器。这将确保驻车制动器处于安全状态且自动接合。

#### 技术数据

供气工作压力 (供气)	8.5 bar (额定值) /12 bar (最大值)
重量	~ 1.8 kg

#### 型号

零件号	功能板 (971 002 103 4)	配件 (∅管道尺寸)				
		供气口	储气罐 (1-2 )	调节器 (21)	弹簧制动缸 (22)	引入线 (4)
<a href="#">971 002 912 0</a>	有	∅8x1	∅8x1* & 测 试插头	∅8x1	∅8x1	∅8x1

[客户中心提供的其他型号，其系列零件号为971 002 9.. 0 0](#)

### 3.1.1.3 继动阀

#### 应用

继动阀可快速增加或减少压缩空气设备（如制动器）的压力，以缩短响应时间和压力积聚时间。

在挂车中，继动阀通常用于改善大型制动缸的响应时间。

通过继动阀使用从动轴：继动阀可以将iEBS调节器发送的制动信号快速复制到其他轴（即未配备轮速传感器的轴）。

- RV+SLV：使用继动阀及选定的低压阀，共同控制自动转向轴，以提高稳定性。
- RV+SHV：使用继动阀及选定的高压阀，提供从制动调节器测得的最高压力。

## 挂车iEBS部件

---

### 功能

继动阀自带供气口（端口1），连接至制动系统储罐。出气压力（端口2）与控制压力（端口4）相同，以确保连接部件的快速响应。继动阀的出气压力是侧向均匀分布的。

### 技术数据

供气工作压力（供气）	9 bar（额定值）/10 bar（最大值）
重量	~ .6 kg
安装螺栓	M8

### 型号

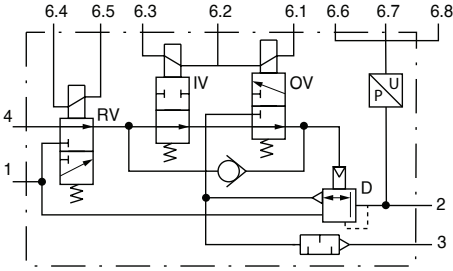
零件号	适于安装的螺纹尺寸			
	供气口（1）	输送口	排气口（3）	控制管线端口（4）
<a href="#">973 011 000 0</a>	M22x1.5	(X2) M22x1.5	✓	M16x1.5

## 3.1.1.4 电子制动继动阀

## 应用

电子制动继动阀是一种集成了压力传感器和冗余阀（辅助安全电路）的电控阀。当使用行车制动器时，电子制动继动阀将独立控制行车制动器压力。当安装在4S/3M系统中时，防抱死制动调节控制装置也是独立控制的。电子制动继动阀可用于牵引挂车（前轴或后轴控制）以及半挂车（通常用于随动转向轴和/或提升轴/后支重桥）。

## 功能

电子制动继动阀的制动操作	符号
<p>在制动系统上安装电子制动继动阀，与制动器（出口2）直接连接。它由iEBS电动驱动，进行准确快速的制动。</p> <p>控制阀包括继动阀（D）（用于快速制动响应）、入口（IV）和出口（OV）电磁阀（用于防抱死制动控制）以及冗余阀（RV）（在EBS故障时作为安全电路）。</p>	

将电子制动继动阀添加到iEBS全功能型调节器中，以将4S/2M防抱死制动配置升级为4S/3M配置。第三电磁阀（电子制动继动阀）能够进行3种不同类型的制动：

- 为符合ISO 7638的iEBS调节器提供动力，且不存在任何故障：在符合ISO 7638接口的电子控制线路发出的任何行车制动需求期间，电子制动继动阀将通过iEBS调节器进行电子控制。冗余阀将打开，以输送直接供气压力，通过电脉冲控制循环，进气阀（IV）将根据制动需求压力值，精确地脉冲控制输送至行车制动器的压力。在潜在车轮抱死的情况下，iEBS调节器将电子控制电子制动继动阀，继动阀将执行一系列制动压力调节（通过排气、保持和增加制动器的行车制动压力），直到车轮打滑不再显示出抱死趋势。
- 如果iEBS检测到潜在故障（例如，电子制动继动阀压力传感器有缺陷），EBS功能（电控）将会停用。同样，如果ISO 7638接口有缺陷且仅存在通过ISO 12098的停车灯电源，EBS功能（电控）也会停用。在这种情况下，防抱死制动控制将在需要时通过冗余电路进行工作。
- 当符合ISO 7638的电源不再存在或中断时，iEBS便无法再对电子制动继动阀进行电控。在这种情况下，电子制动继动阀的工作方式类似于标准的气动继动阀（D），这意味着电子制动继动阀将向行车制动器输送相同值的控制管路压力需求（ $p_m$ ）。

## 技术数据

供气工作压力（供气）	10 bar（标称值）
重量	~ 1.8 kg
安装螺栓	M8

## 型号

零件号	电压	适于安装的螺纹尺寸			
		供气口（1）	输送口	排气口（3）	控制管线端口（4）
480 207 202 0	12 V	M22x1.5	(X2) M22x1.5	✓	M22x1.5

### 3.1.1.5 挂车控制阀 (TCV)

#### 应用

如果采用多挂车配置，挂车控制阀安装在前导挂车上。

#### 功能

挂车控制阀将气动控制从卡车转移到下一辆挂车上，同时保护挂车自身的制动系统免受连接挂车造成的压力损失。

挂车控制阀将以不同的模式单独控制下一个连接的挂车。

- 正常行车制动：前导挂车中的挂车控制阀将通过初级回路（41）将行车制动信号直接从挂车行车控制联轴器通过端口（22）传递到下一个连接的挂车行车控制联轴器。所有连接的挂车将根据卡车制动需求进行气动制动。
- 初级回路控制故障：如果初级回路（41）发生故障，则次级回路（42）将以与初级回路中所述相同的方式，通过iEBS调节器出气（使用选定的高位阀），以控制挂车控制阀。
- 断开挂车连接：切断前导挂车与卡车的连接后，挂车控制阀的端口43将进行排气。按照端口43处的降压比例，挂车控制阀将对挂车行车控制联轴器（22）加压。通过这种方式，以下挂车由行车制动器完全制动。同样的功能也适用于前导挂车的驻车制动。
- 分离功能：在行车制动过程中，如果连接至后续挂车的控制管路（黄色握手）发生严重泄漏，挂车控制阀中的3/2导向阀会自动减少流向泄漏处的空气，同时对挂车供应管路（红色握手）进行排气，自动紧急制动以下挂车。

#### 型号

零件号	说明
<a href="#">973 009 006 0</a>	挂车控制阀

#### 附加信息

有关公路列车的更多应用信息，请参阅chapter "2.1.3 Road train", page 32。

## 3.1.2 空气悬架控制阀

### 3.1.2.1 提升轴控制阀 (LACV)

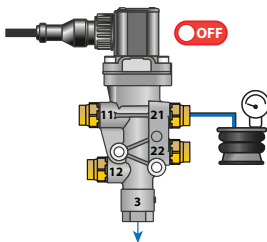
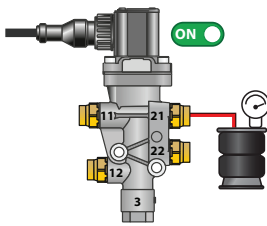
#### 应用

提升轴控制阀适用于所有具有一个或多个提升轴的挂车类型。在iEBS中，由于具有多电压功能，我们建议使用12V组件。然而，也有24V提升轴控制阀型号可用。

#### 功能

提升轴控制阀是空气悬架控制系统的一部分，将由iEBS进行电控。

提升轴控制阀的设计原则是，在电磁阀未通电的情况下将提升轴保持在地面上。当挂车未通电时，这样可以保护车轴免于过载。

提升轴控制阀的操作	提升轴的位置
<p>电磁阀未通电</p> <p>当iEBS未向提升轴控制阀供气时：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提升轴气囊端口 (21) 通过排气端口 (3) 排气</li> <li>空悬支撑气囊端口 (22) 通过端口 (12) 与刚性轴空悬支撑气囊连接</li> <li>轮轴下降，车轮放在地面上</li> </ul>	
<p>电磁阀已通电</p> <p>当iEBS向提升轴控制阀供气时，提升轴控制阀将执行自动气动开关功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提升轴气囊端口 (21) 通过供气端口 (11) 连接并加压</li> <li>空悬支撑气囊端口 (22) 内部连接到排气端口 (3)</li> <li>车轴被抬起</li> </ul>	

提升轴控制阀可以自动控制，也可以手动控制。

自动控制：通过参数设置 (iEBS调节器)，可以在不同的控制模式下运行提升轴控制阀。有关各种iEBS型号的模式和兼容性的更多信息，请参阅chapter "5.2 Lifting axle control", page 140

手动控制：手动激活与iEBS中通用输入/输出端口连接的电气开关，以控制提升轴控制阀电磁阀的电源。有关开关的特定操作，请参阅chapter "5.7 Switch control", page 157

出于安全考虑，在下列情况下，提升轴将始终降至地面

- 挂车未通电
- 点火装置关闭
- 操作员使用了强制下降命令
- 主轴上的轴荷超过最大重量
- 提升轴控制阀与iEBS调节器之间的线缆有缺陷

#### 技术数据

供气工作压力 (供气)	5 ... 13巴
重量	~ .7 kg
电压 / 额定电流消耗	12 V ± 3 V / .22 A

## 挂车iEBS部件

---

### 气动连接

端口	功能
11	供气
12	出气 (高度控制阀) + 空悬支撑气囊 (后轴)
21	出气 (提升轴气囊)
22	出气空悬支撑气囊 (提升轴)

### 型号

零件号	说明	电压	备注
<a href="#">463 084 060 0</a>	提升轴控制阀弹簧回位	12 V	无配件的型号
<a href="#">463 084 061 0</a>	提升轴控制阀弹簧回位	12 V	带配件的型号 (所有端口 $\varnothing 8 \times 1$ )
<a href="#">463 084 031 0</a>	提升轴控制阀弹簧回位	24 V	无配件的型号
<a href="#">463 084 041 0</a>	提升轴控制阀弹簧回位	24 V	带配件的型号 (所有端口 $\varnothing 8 \times 1$ )
<a href="#">463 084 042 0</a>	提升轴控制阀弹簧回位	24 V	带配件的型号 (供气口 $\varnothing 12 \times 1,5$ / 出气口 $\varnothing 8$ )
<a href="#">463 084 043 0</a>	提升轴控制阀弹簧回位	24 V	带配件的型号 (端口11/输送端口 $\varnothing 8$ 上的快速接头)

### 3.1.2.2 脉冲控制提升轴控制阀 (LACV-IC)

#### 应用

脉冲控制提升轴控制阀适用于所有具有一个或多个提升轴的挂车类型。此外，脉冲控制提升轴控制阀也适用于后支重桥，并具有ITP功能OptiTurn和OptiLoad。

在iEBS中，由于具有多电压功能，我们建议使用12V组件。  
可用的24V脉冲控制提升轴控制阀型号仅适于TEBS E应用。

#### 功能

脉冲控制提升轴控制阀是一种双气动回路阀，用于对提升轴/后支重桥空悬支撑气囊和提升轴气囊进行充气、排气和保持压力。

脉冲控制提升轴控制阀是空气悬架控制系统的一部分，将由iEBS进行电控。电磁阀将触发气动控制开关功能。当电磁阀不再通电时，该控制阀将保持上次激活的位置。

附带脉冲控制提升轴控制阀的提升轴的操作	序列号	符号
<p>提升：将为提升轴的提升轴气囊供气。同时，提升轴的空悬支撑气囊将通过阀门排气。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.1）由iEBS进行电脉冲控制</li> <li>提升轴气囊端口（25）通过供气端口（1）加压，为提升轴气囊充气</li> <li>提升轴的空悬支撑气囊端口（26和27）通过内部排气端口（32）放气</li> </ul>	
<p>下降：增压提升轴气囊将排气。同时，空悬支撑气囊将通过控制阀从主悬架空气源加压。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.3）由iEBS进行电脉冲控制</li> <li>提升轴气囊端口（25）连接到内部排气端口（32），使提升轴气囊放气</li> <li>主轴空悬支撑气囊端口（22和23）连接到提升轴的空悬支撑气囊端口（26和27），并保持轴荷平衡。</li> </ul>	
<p>保持：两个电磁阀将同时通电。因此，控制阀的所有端口都被切断并保持其压力。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.1+62.3）由iEBS进行电脉冲控制</li> <li>提升轴气囊端口（25）关闭，压力保持不变</li> <li>提升轴的空悬支撑气囊端口（26和27）关闭，压力保持不变。提升轴位置保持不变</li> </ul>	

保持位置代表一种特殊情况，可隔离（保持）所有气囊中的压力。例如，当牵引辅助或OptiTurn启动时，提升轴/后支重桥空悬支撑气囊中的压力会发生变化，此时就会发生这种情况。这表示，主轴空悬支撑气囊中的压力处于最大值，而提升轴/后支重桥空悬支撑气囊的压力处于较低值。

# 挂车iEBS部件

## 后支重桥的操作

为进行后支重桥配置，应堵塞脉冲控制提升轴控制阀的端口25。

附带脉冲控制提升轴控制阀的后支重桥的操作	序列号	符号
<p>充气：后支重桥的空悬支撑气囊将由主轴空悬支撑气囊加压。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.3）由iEBS供电</li> <li>主轴空悬支撑气囊端口（22和23）连接到后支重桥的空悬支撑气囊端口（26和27）</li> <li>保持轴荷平衡</li> </ul>	
<p>放气：后支重桥空悬支撑气囊内的空气将被排放到环境中。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.1）由iEBS供电</li> <li>主轴（22和23）的空悬支撑气囊端口与后支重桥的空悬支撑气囊端口（26和27）断开</li> <li>空悬支撑气囊端口（26和27）通过排气端口（32）放气</li> </ul>	
<p>保持：后支重桥的空悬支撑气囊与主轴空悬支撑气囊和周围环境断开。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.1 + 62.3）由iEBS供电</li> <li>后支重桥的空悬支撑气囊端口（26和27）和主轴端口（22和23）关闭，压力保持不变。</li> </ul>	

搭载后支重桥的车轮将始终在地面上滚动。在放气和保持情况下，只会减少后支重桥上的轴负载。因此，在转弯时，轮胎将承受较少的摩擦，从而减少轮胎磨损。

## 技术数据

供气工作压力（供气）	5 ... 12巴
重量	~ 2.1 kg
电压 / 额定电流消耗	12 V ± 3V / .625 A（每个电磁阀）

## 气动连接

端口	功能
11	供气
22	从提升轴回路1的空悬支撑气囊
23	从提升轴回路2的空悬支撑气囊
26	至提升轴/后支重桥回路1的空悬支撑气囊
27	至提升轴/后支重桥回路2的空悬支撑气囊
25	至提升轴气囊（对于后支重桥，此端口已堵塞）
31, 32	排气口

## 型号

零件号	说明	电压	备注
<a href="#">463 084 102 0</a>	LACV-IC	12 V	带配件的型号（所有端口ø8x1）
<a href="#">463 084 103 0</a>	LACV-IC	12 V	带配件的型号（所有端口ø12x1,5）
<a href="#">463 084 104 0</a>	LACV-IC	12 V	带配件的型号（供气口ø8x1 / 出气口ø12x1,5）

### 3.1.2.3 后支重桥控制阀

#### 应用

后支重桥控制阀用于装有后支重桥的挂车上的挂车悬架。

#### 功能

后支重桥控制阀操作	符号
<p>该控制阀由iEBS调节器驱动，用于保持后支重桥的压力或排放气囊压力。</p> <p>后支重桥控制阀所使用的电磁阀调节器由两个2/2控制阀（一个进口阀（IV）和一个出口阀（OV））组成，均由电磁阀和导向阀驱动。</p>	

功能制动压力	输入阀	输出阀	操作说明
增加	关闭	关闭	气囊中的压力正在增加
降低	开启	开启	气囊中的压力正在降低
保持	开启	关闭	气囊中的压力保持不变

#### 技术数据

供气工作压力（供气）	10 bar（标称值）
重量	~ .7 kg

#### 型号

零件号	电压	适于安装的螺纹尺寸		
		供气口（1）	输送口	排气口（3）
472 195 600 0	12 V	M22x1.5	M22x1.5	有

### 3.1.2.4 气动按钮

#### 应用

这是一种适用于挂车空气悬架的机械操作阀。主要用于手动调整底盘高度（升高/降低），也就是说，当挂车在装卸区时，进行高度校正。

该设计基于一个通过集成按钮进行机械操作的3/2通方向控制阀。它可以定位并安装在挂车装卸区的内侧壁上。这在装卸过程中中发挥重要作用，因为可以从挂车侧面进行手动调整。

#### 型号

零件号	说明	入口（1）	出口（2）	排气口（3）
<a href="#">463 036 024 0</a>	方向控制阀按钮 3/2	M16 x 1.5	M16 x 1.5	M10 x 1

### 3.1.2.5 高度控制阀

#### 应用

高度控制阀用于常规空气悬架系统，以保持挂车的行驶高度，而不考虑挂车负载。

#### 功能

该阀门固定在挂车底盘上，由连接到主轴的操控杆驱动。当挂车载货时，该阀门将向悬架空气气囊供应空气，从而将挂车底盘提升至行驶高度。当挂车卸载时，该阀门将释放悬架空气气囊中的空气，从而将挂车底盘降低到行驶高度。

在动态运行条件下，根据路况，操控杆产生一个垂直动态频率，并在一个边际偏差范围内移动。高度控制阀具有与行程相关的2级空气流动特性，可最大限度地减少空气消耗。

如果供气压力降至空悬支撑气囊压力水平以下，该阀门将保护空悬支撑气囊的压力。

高度限制功能：在高度控制阀主体上集成一个附加的3/2方向控制阀，可以实现高度限制功能（即防止挂车底盘升高超过允许水平）。

在一个预定的可调操控杆角度下，此附加阀将关闭。如果操控杆朝着升高底盘方向进行偏转，将导致其出气口排气。

#### 型号

零件号	回路型号	供气口	出气口	排气口
<a href="#">464 006 540 0</a>	单回路	1	22	3
<a href="#">464 006 500 0</a>	双回路	1	21 & 22	3
<a href="#">464 006 520 0</a>	带有高度限制的双回路	1, 12 & 13	21, 22 & 23	3
<a href="#">464 006 580 0</a>	带倒杆的双回路	1	21 & 22	3

#### 技术数据

供气工作压力	13 bar (最大值)
重量	~ .4 kg
安装螺栓的拧紧力矩	最大25Nm

### 3.1.2.6 带有自动恢复行驶高度功能（RtR）的挂车空气悬架控制系统（TASC）

#### 应用

该系统安装在挂车的空气悬架上，需要通过手柄升降挂车底盘，附带由iEBS触发的自动恢复行驶高度功能。该控制阀适用以下悬架：

- 单回路悬架：空气悬架气囊连接阀带有一个端口。
- 双回路悬架：空气悬架气囊连接阀带有多个端口。

#### 功能

挂车空气悬架控制系统可通过直观的单手操作，手动升降挂车底盘。只需顺时针或逆时针转动手柄，即可开始升降过程。在顺时针或逆时针方向转动手柄时，手柄会被移回停止位置。

可以采用具有或不具有高度限制功能的高度控制阀，操作挂车空气悬架控制系统。

根据不同的型号，挂车空气悬架控制系统将按照以下原则工作。

- 锁死在下降位置：操控杆可以锁死在下降位置。这将导致连接至挂车空气悬架控制系统的所有车轴的空气悬架空悬支撑气囊完全排空（排气）。这样做的好处是，只要确保手柄保持在抱死位置，挂车底盘将自动下降，而无需握住手柄。
- 叉杆控制：操控杆必须保持在提升或下降位置。释放手后，操控杆自动返回到停止位置。

自动恢复行车高度：这是一个集成功能，允许iEBS将操控杆位置设置为驾驶（行驶）状态，用于驾驶员可能没有手动将操控杆重置回行驶高度的情况。

高度限制：防止手动提升挂车底盘超过顶部限制时对空气空悬支撑气囊造成潜在损坏。只能通过高度限制的高度控制阀，才能切断挂车空气悬架控制系统端口1的空气供应，从而停止空悬支撑气囊的充气，这将阻止挂车底盘进一步升高。为了支持自动恢复行驶高度功能，必须始终为具有高度限制的挂车空气悬架控制系统型号的高度限制供气端口1.1加压。

#### 技术数据

供气工作压力	10 bar (最大值)
重量	~ 1.7 kg
电压 / 额定电流消耗	12 V ± 3 V或24 V ± 6 V/.34 A

#### 气动连接

端口	功能
1	供气
1.1	自动恢复行驶高度系统的高度限制供气端口
21 - 23	高度控制阀
22 - 24	空气悬架气囊

## 挂车iEBS部件

### 型号

12V电压型号零件号	回路类型	手柄工作机制	高度限制供气端口	测试连接器	配件 (ø管道尺寸)	
					端口 1, 21 & 23	端口 22 & 24
<a href="#">463 090 320 0</a>	单回路	抱死在下降位置	✓	✗	ø8x1	ø12x1.5
<a href="#">463 090 321 0</a>	单回路	抱死在下降位置	✗	✗	ø8x1	ø12x1.5
<a href="#">463 090 322 0</a>	单回路	抱死在下降位置	✓	✓	-	-
<a href="#">463 090 323 0</a>	单回路	抱死在下降位置	✗	✓	-	-
<a href="#">463 090 300 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✗	✓	ø8x1	ø12x1.5
<a href="#">463 090 301 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✗	✗	ø8x1	ø8x1
<a href="#">463 090 302 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✓	✗	ø8x1	ø8x1
<a href="#">463 090 303 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✓	✓	-	-
<a href="#">463 090 304 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✗	✓	-	-
<a href="#">463 090 305 0</a>	双回路	叉杆	✓	✗	-	-
<a href="#">463 090 306 0</a>	双回路	叉杆	✗	✗	-	-

24V电压型号零件号	回路类型	手柄工作机制	高度限制供气端口	测试连接器	配件 (ø管道尺寸)	
					端口 1, 21 & 23	端口 22 & 24
<a href="#">463 090 330 0</a>	单回路	抱死在下降位置	✓	✗	ø8x1	ø12x1.5
<a href="#">463 090 331 0</a>	单回路	抱死在下降位置	✓	✓	-	-
<a href="#">463 090 332 0</a>	单回路	抱死在下降位置	✗	✓	-	-
<a href="#">463 090 310 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✗	✓	ø8x1	ø12x1.5
<a href="#">463 090 311 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✓	✗	ø8x1	ø8x1
<a href="#">463 090 312 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✓	✓	-	-
<a href="#">463 090 313 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✗	✓	-	-
<a href="#">463 090 314 0</a>	双回路	叉杆	✓	✗	-	-
<a href="#">463 090 315 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✗	✓	ø8x1	ø8x1
<a href="#">463 090 316 0</a>	双回路	抱死在下降位置	✓	✓	ø8x1	ø12x1.5

## 3.1.2.7 eTASC

## 应用

电控挂车空气悬架控制阀是一种带有手柄的电控空气悬架控制阀，用于对空悬支撑气囊加压或排气。通过以下方式，可以调整挂车底盘高度：

- 手动控制：用手转动操控杆（静止状态，有无电源）
- 自动或远程控制：iEBS发出的电子信号（静止或行驶状态）

电控挂车空气悬架控制阀的工作电压为12V，当组合使用时，可以控制多达三个车轴。

## 功能

电控挂车空气悬架控制阀带有两个集成电磁阀，用于控制底盘高度。该装置具有自动恢复行驶高度功能（RtR），可确保在达到一定行驶速度后恢复并保持行驶高度。

电控挂车空气悬架控制阀是一个单点控制阀，允许根据一个参考点（即高度传感器的连接点）提升或降低底盘的高度

将2台电控挂车空气悬架控制设备连接到同一挂车上，牵引挂车可以实现2点控制功能。因此，可以根据参考点，升高或降低前轴和后轴。这些操作均可以独立控制（第一台设备连接到前轴，而第二台设备连接至后轴）。

通过eTASC的空悬支撑气囊	单台eTASC设备的电气顺序（单点控制）	符号
加压：空悬支撑气囊将通过主悬架空气源加压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电磁阀（引脚61）由iEBS供电</li> <li>• 主轴的空悬支撑气囊（连接到端口22和24）将被加压</li> </ul>	
排气：通过阀门内部排气口，将空悬支撑气囊内的空气排放到环境中。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电磁阀（引脚62）由iEBS供电</li> <li>• 主轴的空悬支撑气囊（连接到端口22和24）通过控制阀的内部排气端口（3）放气</li> </ul>	

## 技术数据

供气工作压力（供气）	10巴
重量	~ 2.4 kg
电压 / 额定电流消耗	12 V ± 3V / .625 A（每个电磁阀）

## 挂车iEBS部件

### 气动连接

端口	功能
11	供气
22	从提升轴回路1的空悬支撑气囊
24	从提升轴回路2的空悬支撑气囊
26	测试连接器
3	排气口

### 型号

零件号	说明	电压	备注			
			配件	测试连接器	抱死在下降位置	抱死在上升位置
<a href="#">463 090 500 0</a>	eTASC	12 V	∅12x1,5 (3x)	✓	✓	-
<a href="#">463 090 501 0</a>	eTASC	12 V	∅8x1 (3x)	✓	✓	-
<a href="#">463 090 502 0</a>	eTASC	12 V	-	-	✓	-
<a href="#">463 090 503 0</a>	eTASC	12 V	-	✓	✓	✓
<a href="#">463 090 504 0</a>	eTASC	12 V	∅12x1,5 (2x) / ∅8x1 (1x)	✓	✓	-
<a href="#">463 090 510 0</a>	eTASC	12 V	-	✓	✓	-

### 3.1.2.8 电控空气悬架（ECAS）控制阀

#### 应用

电控空气悬架电磁阀用于对装有空气悬架的挂车的空气悬架气囊加压或排气。

当卡车或外部电池向iEBS调节器供电时，电控空气悬架控制阀允许在静止或行驶状态下通过iEBS发出的电子信号远程控制挂车高度。

电控空气悬架控制阀的工作电压为12V。

#### 功能

电控空气悬架控制阀可分为3种不同类型：

- 电控空气悬架单截止阀（单点控制）：可根据1个参考点进行升降控制。参考点可以是前轴或后轴。无法对该控制阀单独进行左/右控制
- 电控空气悬架双截止阀（单点控制）：具有与电控空气悬架单截止阀（单点控制）相同的升降功能。此外，还具有提升轴功能（也适用于后支重桥）。电控空气悬架双截止阀（单点控制）的提升轴功能的工作原理与脉冲控制提升轴控制阀相同，用于对提升轴/后支重桥的负载和提升轴气囊进行充气、排气和保持压力。
- 电控空气悬架单截止阀（两点控制）：根据两个可单独控制的参考点进行升降  
牵引挂车上的两点控制：允许在前后轴之间单独升降。  
其他挂车类型上的两点控制：允许在挂车轴的左侧和右侧之间单独升降。

通过电控空气悬架的空悬支撑气囊	电控空气悬架单点控制阀的电气顺序	符号
加压：空悬支撑气囊将通过主悬架空气源加压。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电磁阀（6.1 + 6.3）由iEBS提供动力</li> <li>• 主轴的空悬支撑气囊通过控制阀端口22和23加压</li> </ul>	
排气：通过阀门内部排气口，将空悬支撑气囊内的空气排放到环境中。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电磁阀（引脚6.3）由iEBS供电</li> <li>• 主轴的空悬支撑气囊（连接到端口22和23）通过控制阀的内部排气端口（3）排气</li> </ul>	
保持：空悬支撑气囊与主空气悬架供气源和周围环境断开。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 电磁阀不由iEBS供电</li> <li>• 主轴的空悬支撑气囊（连接至端口22和23）关闭，压力保持不变</li> </ul>	

# 挂车iEBS部件

通过电控空气悬架的空悬支撑气囊	电控空气悬架两点控制阀的电气顺序	符号
<p>加压：空悬支撑气囊将通过主悬架空气源加压。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当iEBS为电控空气悬架电磁阀（引脚6.1+6.3）供电时，主控轴的空悬支撑气囊（连接至端口22）将被加压（即牵引挂车的前轴或半挂车的右侧）</li> <li>当iEBS为电控空气悬架电磁阀（引脚6.1+6.2）供电时，次控轴的空悬支撑气囊（连接至端口23）将被加压（即牵引挂车的后轴或半挂车的左侧）</li> </ul>	
<p>排气：通过阀门内部排气口，将空悬支撑气囊内的空气排放到环境中。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当iEBS为电控空气悬架电磁阀（引脚6.3）供电时，主轴的空悬支撑气囊（连接至端口22）将通过排气端口（3）放气</li> <li>当iEBS为电控空气悬架电磁阀（引脚6.2）供电时，主轴的空悬支撑气囊（连接至端口23）将通过排气端口（3）放气</li> </ul>	
<p>保持：空悬支撑气囊与主空气悬架供气源和周围环境断开。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀不由iEBS供电</li> <li>主轴的空悬支撑气囊（连接至端口22和23）关闭，压力保持不变</li> </ul>	

电控空气悬架双截止阀：后支重桥操作	序列号	符号
<p>提升：将为提升轴的提升轴气囊供气，同时，提升轴的空悬支撑气囊将通过阀门排气。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.1）由iEBS进行电脉冲控制</li> <li>提升轴气囊端口（25）通过供气端口（1）加压，为提升轴气囊充气</li> <li>提升轴的空悬支撑气囊端口（26和27）通过内部排气端口（32）放气</li> </ul>	
<p>下降：增压提升轴气囊将排气，同时，空悬支撑气囊将通过控制阀从主悬架空气源加压。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.3）由iEBS进行电脉冲控制</li> <li>升降波纹管端口（25）连接到内部排气端口（32），使升降轴波纹管放气</li> <li>主轴空悬支撑气囊端口（22和23）连接到提升轴的空悬支撑气囊端口（26和27），并保持轴荷平衡。</li> </ul>	
<p>保持：两个电磁阀62.1和62.3将同时通电，同时，控制阀的所有端口都被切断并保持其压力。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电磁阀（引脚62.1+62.3）由iEBS进行电脉冲控制</li> <li>提升轴气囊端口（25）关闭，压力保持不变</li> <li>提升轴的空悬支撑气囊端口（26和27）关闭，压力保持不变。提升轴位置保持不变</li> </ul>	

保持位置代表一种特殊情况，可隔离（保持）所有气囊中的压力。例如，当牵引辅助或OptiTurn启动时，提升轴/后支重桥空悬支撑气囊中的压力会发生变化，此时就会发生这种情况。这表示，主轴空悬支撑气囊中的压力处于最大值，而提升轴/后支重桥空悬支撑气囊的压力处于较低值。

## 技术数据

供气工作压力（供气）	5 ... 12巴
重量	~ 3.9 kg

电压 / 额定电流消耗	12 V ± 3V / .625 A (每个电磁阀)
-------------	----------------------------

## 气动连接

端口	功能
11	供气
22	从提升轴回路1的空悬支撑气囊
23	从提升轴回路2的空悬支撑气囊
26	至提升轴/后支重桥回路1的空悬支撑气囊
27	至提升轴/后支重桥回路2的空悬支撑气囊
25	至提升轴气囊 (对于后支重桥, 此端口已堵塞)
31, 32	排气口

## 型号

零件号	说明	电压	备注
<a href="#">472 890 076 0</a>	电控空气悬架单截止阀 (单点控制)	12 V	升降
<a href="#">472 890 041 0</a>	电控空气悬架单截止阀 (单点控制)	24 V	升降
472 890 114 0	电控空气悬架双截止阀 (单点控制)	12 V	升降; 包括提升轴功能 (无配件)
<a href="#">472 890 115 0</a>	电控空气悬架双截止阀 (单点控制)	12 V	升降; 包括提升轴功能 (ø8x1)
<a href="#">472 890 116 0</a>	电控空气悬架双截止阀 (单点控制)	12 V	升降; 包括提升轴功能 (ø12x1.5)
<a href="#">472 890 117 0</a>	电控空气悬架双截止阀 (单点控制)	12 V	升降; 包括提升轴功能 (ø8x1; ø12x1.5)

### 3.1.3 其他

#### 3.1.3.1 截止阀（止回阀）

##### 应用

该控制阀适于压缩空气系统中的多种应用。止回阀的作用是限制空气在一个方向上的流动。根据设计，当回路被止回阀堵塞时，它将在一个方向上保护和固定压力水平。

需要降压保护的典型应用是独立电路、储罐、弹簧制动器等。

##### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">434 014 000 0</a>	截止阀（止回阀）	单止回阀，最大空气工作压力为20 bar。螺纹M22x1,5

#### 3.1.3.2 3/2通方向控制阀

##### 应用

该控制阀适于挂车空气悬架应用，用于气动控制，例如提升轴、底盘高度（升降）或基于开关功能的电路。3/2通阀可以直接定位和安装到空气悬架回路中。

气动控制将打开或关闭3/2通阀，以便内部连接端口1和端口2（气动开关功能），或端口2和端口3（排气功能）。最大工作压力为10 bar。

##### 型号

零件号	说明	入口 (1)	出口 (2)	排气口 (3)
<a href="#">571 040 000 0</a>	方向控制阀3/2	M14 x 1.5	M14 x 1.5	M14 x 1.5

#### 3.1.3.3 高压选择阀（双止回阀 - DCV）

##### 应用

该控制阀适于需要高压控制开关通过的各种应用场合，在存在不同的压力控制输入值的情况下，即制动压力值在左右之间不同，只有较高的压力值将通过开关。

同时在端口11和端口12处向SH-DCV的两侧施加控制压力，一个内部活塞将允许较高的控制压力切换到端口2，而较低的控制压力将被阻断。

##### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">434 208 028 0</a>	双止回阀	M16x1.5, 工作压力8 bar (最大10 bar)
<a href="#">434 208 029 0</a>	双止回阀	M22x1.5, 工作压力8 bar (最大10 bar)
<a href="#">434 208 055 0</a>	双止回阀	M16x1.5, 带弹簧, 工作压力8 bar (最大10 bar)

#### 3.1.3.4 低压选择阀（双截止阀 - DCOV）

##### 应用

该控制阀适于需要低压控制开关通过的各种应用场合，存在不同的压力控制输入值的情况。与2S/2M配置相关的典型应用，例如挂车随动转向轴。

在防抱死制动控制过程中，左右两侧的较低压力值将被切换，同时在不同的摩擦系数路面上制动（分开 $\mu$ ）。

## 功能

同时在端口11和端口12处向SL-DCV的两侧施加控制压力，一个内部活塞将允许较低的控制压力切换到端口2，而较高的控制压力将被阻断。

## 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">434 500 003 0</a>	双截止阀	M22x1.5, 工作压力8 bar (最大10 bar)

### 3.2 传感器

#### 3.2.1 轮速传感器 (WSS - 防抱死制动传感器)

##### 应用

轮速传感器 (WSS) 用于检测各种挂车应用中的车轮转速。

##### 功能

通过连接到轮毂的旋转齿圈，触发轮速传感器。根据不同转速，引入交流电压并将其传输至iEBS调节器，在该调节器中，交流频率被计入速度。

##### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">441 032 808 0</a>	防抱死制动轮速传感器	防抱死制动传感器 (S型)，配有.4m连接线
<a href="#">441 032 809 0</a>	防抱死制动轮速传感器	防抱死制动传感器 (S型)，配有1.0m连接线
<a href="#">441 032 921 2</a>	防抱死制动系统维修套件	维修套件 (.4m传感器+衬套+润滑脂)
<a href="#">441 032 922 2</a>	防抱死制动系统维修套件	维修套件 (1.0m传感器+衬套+润滑脂)
<a href="#">899 760 510 4</a>	传感器衬套	

### 3.2.2 高度传感器

#### 应用

高度传感器用于长期检测配备空气悬架的挂车的车轴和底盘之间的高度变化。对于采用机械悬架的挂车，高度传感器可以通过板簧挠度来测量轴荷状态。

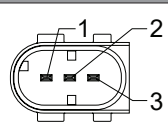
#### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">441 050 202 0</a>	高度传感器	
<a href="#">441 050 203 0</a>	高度传感器	HDSCS连接件旋转90°

#### 安装用辅助元件

零件号	说明	备注
441 050 024 4	T形杆	
<a href="#">441 050 718 2</a>	直杆	3个位置孔。安装条件不同于“T”形操控杆
<a href="#">441 050 641 2</a>	直杆	4个位置孔。安装条件不同于“T”形操控杆
441 050 711 2	连杆	连杆长度 209±1mm
441 050 712 2	连杆	连杆长度 289±1mm
441 050 713 2	连杆	连杆长度 299±1mm
441 050 714 2	连杆	连杆长度 323±1mm
441 901 712 2	连杆	连杆长度 235±1mm
441 905 711 2	连杆	连杆长度 248±1mm
441 905 713 2	连杆	连杆长度 262±1mm
441 906 710 2	连杆	连杆长度 289±1mm
449 829 ... 0	高度传感器线缆	线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224

#### 连接

引脚	电气数据描述	图片
1	供电电压	
2	接地 (GND)	
3	PWM输出	

#### 技术数据

精度	.2 °
电压	8 ... 32 V

# 挂车iEBS部件

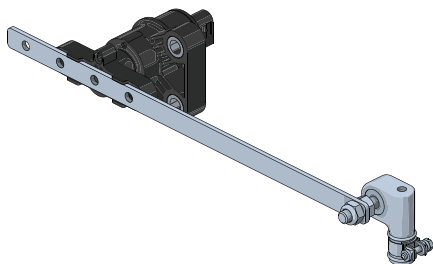
## 高度传感器安装说明

<ul style="list-style-type: none"><li>• 高度传感器441 050 202 0安装在车轴上方的横梁上。如果需要，可以制作一个钢支架，然后将其焊接到横梁上，以便将高度传感器送至适当的安装高度。</li><li>• 应垂直安装（悬架）高度传感器，两个安装孔均位于顶部。</li><li>• 高度传感器连杆（441 050 71.0 0）必须垂直于焊接到车轴上，并垂直连接到传感器杆（1）的预制支架。对于可选连接，请使用连杆（433 401 003 0）。</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 安装传感器杆时，应将T形杆（C）的校准孔与高度传感器（F）的固定孔对齐。可以临时安装直径为4mm的固定销（P），以确保高度传感器臂水平定位。传感器杆必须水平对齐，以便在系统诊断期间进行精确校准。</li><li>• <b>⚠️</b>安装后，拆下固定销（P）。必须在线路末端测试校准之前将其取出。</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 安装高度传感器时，高度传感器臂必须保持在水平位置（公差±3°）。</li><li>• 应确定操控杆长度，以使整个悬架系统在车架和车轴之间的偏差至少为±30°，但不得超过±60°。操控杆的建议行程范围在±40°和±50°之间。</li><li>• <b>⚠️</b>请考虑在操控杆上另外钻孔，以调整建议的操控杆长度。机械悬架连杆的建议枢轴距离在50-100mm之间。</li><li>• 重要的是，高度传感器始终在其工作范围内自由移动，并且只能按预期方式移动操控杆。</li></ul>	

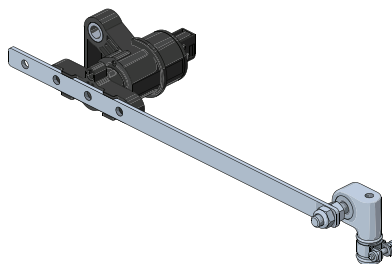
## 告知

可选用直拉杆（例如PN 441 050 718 2）。在这种情况下，高度传感器应安装在与悬架位置成90°的位置，固定销孔必须指向上方。

顺时针



逆时针



### 3.2.3 超声波传感器

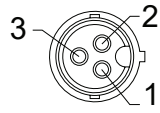
#### 应用

超声波传感器利用声音传播来检测障碍物。通过LIN接口，将传感器收集的信息提供给TailGUARD系统进行进一步分析。

#### 技术数据

测量范围	.3 m - 4.5 m
安装螺母	2个M5螺母，扭矩 = $4 \pm .5 \text{Nm}$
保护程度	IP6K9K

#### 连接

引脚	电气连接描述 - 4极, DIN 72585-A1-3.1-Sn/K2	图片
1	VCC	
2	LIN	
3	接地 (GND)	

#### 型号

零件号	说明	电压	备注
<a href="#">446 122 450 0</a>	超声波传感器	12 V	有关此传感器的使用位置的更多信息，请参阅chapter "4.3.12 TailGUARD™ function", page 131 有关线缆长度的信息，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224

## 挂车iEBS部件

### 3.2.4 压力传感器

#### 3.2.4.1 气动压力传感器

##### 应用

气动压力传感器用于测量和监测任何类型的空气压力值。通常用于挂车的制动或悬架应用。

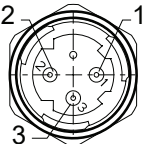
##### 功能

气动压力传感器向iEBS调节器传输电压值，随时测量空气压力值。通过电压值的变化，传递气压值的偏差或变化。

##### 技术数据

测量范围 / 允许超压	0 ... 10 bar / 16 bar (最大值)
精度	400 mV / 巴
螺纹	M16x1.5

##### 连接

引脚	电气连接描述 - 4极, DIN 72585-A1-3.1-Sn/K2	图片
1	电压 (8 ... 32 V)	
2	接地 (GND)	
3	信号输出	
4	-	

##### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">441 044 101 0</a>	用于平面密封的压力传感器	压力传感器线缆: 449 826 .. 0
<a href="#">441 044 102 0</a>	压力传感器 (带有O形圈)	有关线缆长度的信息, 请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224

#### 3.2.4.2 液压传感器

##### 应用

液压传感器用于测量和监控液压回路中的压力值。它通常用于测量带有液压悬架的挂车的负载状态。

##### 功能

液压传感器向iEBS调节器传输电压值，随时测量液压悬架压力值。通过改变电压值的方式，直接传递压力值的任何变化。应根据指定的悬架类型的压力值，选择压力传感器。信号输出必须在.5至4.5V之间呈线性。(例如：液压传感器: 0至250巴 => .5至4.5V)

使用iEBS诊断软件时，液压值会转换为气动参考压力值。这简化了参数的设置。

##### 型号

液压传感器不属于采埃孚供件组合的一部分。

### 3.3 开关

#### 3.3.1 电气开关和按钮

##### 应用

电气开关用于向iEBS提供电子控制信号（低电流），用于触发功能。

在本手册中，我们对相关术语作如下定义：

按钮：只要按下该按钮，即可瞬间改变电气状态

开关：永久改变电气条件，直到再次按下为止。

##### 3.3.1.1 按钮

常见的按钮电气连接类型包括：

- 按钮（瞬时 - 常开）：按下后，接通电路，打开与其连接的设备。这种类型的按钮也被称为“按下即通”按钮。
- 按钮（瞬时 - 常闭）按下后，断开电路，关闭与其连接的设备。这种类型的按钮也被称为“按下即断”按钮。

##### 型号

零件号	说明	安装	回路类型	线缆
<a href="#">441 006 029 0</a>	按钮（绿色）	中心螺纹	保持激活状态（常开）	开关线缆 449 448 060 0
441 006 030 0	按钮（绿色）	外壳插座	保持激活状态（常开）	

##### 3.3.1.2 旋转开关

##### 应用

开关是一种用于打开/关闭电气功能的电气设备。对于iEBS，由用户手动操作开关，并保持电气功能开关功能。

常见的电气设备类型包括：

- 旋转开关（固定）：一种旋转操作型开关，用于关闭或开启电气功能。
- 旋转开关（瞬时）：一种旋转操作型开关，只有当手动操作开关时才会启动。

零件号	说明	安装	回路类型	线缆
<a href="#">441 006 031 0</a>	旋转开关（黄色）	中心螺纹	保持激活状态（正常打开）	开关线缆 449 448 060 0
441 006 032 0	旋转开关（蓝色）	中心螺纹	保持激活状态（常开）	

### 3.3.1.3 压力开关

#### 应用

当达到指定的气压值时，电触点被激活（接通或断开）。一旦达到压力阈值，电路将闭合（常开- NO）或打开（常闭- NC）。

#### 技术数据

保护程度	IP5K4K, IP6K7, IP6K9K
额定电压	12 / 24 V DC
供气工作压力	≤12巴
最大开关频率	每分钟30次操作

#### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">441 014 602 0</a>	压力开关	常开触点 (NO) , 开关压力为.4±.15巴

### 3.3.1.4 接近开关

#### 应用

接近开关是一种用于检测物体的电气开关。当检测到物体时，接近开关将自动打开或闭合电路，无需接触或机械切换触点。

接近开关通常用于激活挂车上的安全通用输入/输出功能（例如：安全启动或铺路机制动功能）

接近开关的常见电气连接类型为常开或常闭，表示开关在被目标物体激活之前的状态：

- 常开：表示当接近传感器检测到物体时，内部电子开关闭合（如果物体在活动区域内 → 输出开启）。
- 常闭：表示当接近传感器检测到物体时，内部电子开关打开（如果物体在活动区域内 → 输出受阻）。

#### 型号

接近开关不属于采埃孚供件组合的一部分。

下表显示了使接近开关与iEBS兼容的一些最低要求

特性	建议
工作电压	8至32V
连接类型	三线技术（正极或负极开关）
标称感应范围	根据应用类型，从20毫米到40毫米不等
最低保护程度	IP 6K7; IP 6K9K
标准感应对象	金属（钢、不锈钢、黄铜、铝、铜）

## 3.4 SUBSYSTEMS

### 3.4.1 SmartBoard™

#### 应用

SmartBoard是一个交互式显示单元，用于电子监控和显示配备iEBS的挂车的信息。SmartBoard可以主动控制挂车的几个悬架和制动功能。

#### 功能

通过一个设计简单且用户友好的八按钮控制板，启用特定的挂车功能并显示挂车信息。它具有直观的菜单结构和图标显示。SmartBoard通常由iEBS供电。

- 唤醒模式：按下任何按钮，即可操作SmartBoard。当未连接到电源线时，电源由内部电池供电。在这种情况下，为防止深度放电，当剩余电池电量较低时，SmartBoard可能不会启动。当电池容量降至30%以下时，将显示警告信息。

#### 技术数据

工作电压范围	8V至32V
保护程度	IP 6K9K ISO 20653
安装螺钉扭矩	15 Nm ± 15 %

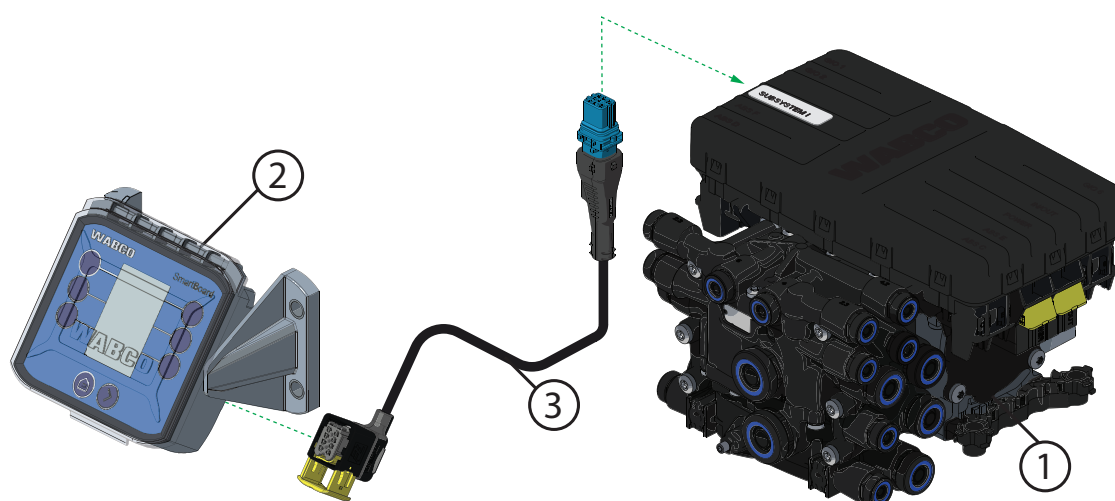
#### 连接

SmartBoard使用重型密封连接件连接，用于通过iEBS子系统端口进行供电和CAN通信。

引脚	重型密封连接件连接说明	图片
1	CAN低压	
2	CAN高压	
3	-	
4	-	
5	-	
6	-	
7	供气	
8	接地 (GND)	


## 挂车iEBS部件

### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		
2	<a href="#">446 192 210 0</a>	SmartBoard	449 929 ... 0	随附电池（使用寿命约6年）
	<a href="#">446 192 211 0</a>	ADR挂车用 SmartBoard	449 929 ... 0	无电池
3	449 929 ... 0	SmartBoard用HDSCS 线缆（8引脚）		有关线缆长度的信息，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224

### 附加信息

说明	二维码
<a href="#">SmartBoard - 系统描述</a>	

### 3.4.2 OptiTire™

#### 应用

OptiTire是一种适用于挂车、卡车和公共汽车的胎压监测系统（TPMS）。它会持续监测车辆胎压和温度。OptiTire可以设置为一个独立的系统，使用一个连接到任何iEBS调节器型号的OptiTire电控单元（例如：用于最多5轴的挂车）。对于5轴以上的挂车或需要扩大无线电接收范围的挂车应用，最多可以添加3个附加的OptiTire电控单元作为增程器。

可以在标准型iEBS和全功能型iEBS中设置OptiTire以及集成功能。具有集成OptiTire功能的iEBS还可以使用多达3个外部OptiTire电控单元作为增程器，以提高复杂应用程序的接收性能。有关更多信息，请参阅chapter "5.1.5 Integrated functions", page 138

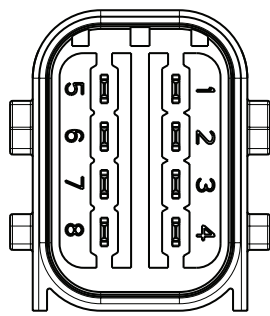
#### 功能

由单独的传感器测量胎压。通过无线电信号，将传感器获得的测量值重复传输到OptiTire电控单元。

有四种不同类型的传感器可供选择：

- 外部车轮传感器（WM2）：安装在已有车轮螺栓的外部。具有集成OptiTire功能的设备（如标准型iEBS、全功能型iEBS和SCALAR EVO Pulse）不支持外部传感器。
- 内部车轮传感器（WIS）：内部安装，通过阀颈固定在轮辋上。其传输波特率为19200波特。
- 蓝色带式传感器（蓝色SMS）：通过钩环式紧固件，将传感器内部安装至轮辋周边。其传输波特率为19200波特。
- 灰色带式传感器（灰色SMS）：通过钩环式紧固件，将传感器内部安装至轮辋周边。其传输波特率为9600波特。

连接至iEBS子系统，为iEBS和CAN总线（如SmartBoard或远程信息处理单元）提供电源和数据转发。使用iEBS作为ISO 7638的网关，所有符合UN/ECE第13号法令的轮胎数据都可以转发到驾驶室的仪表板。

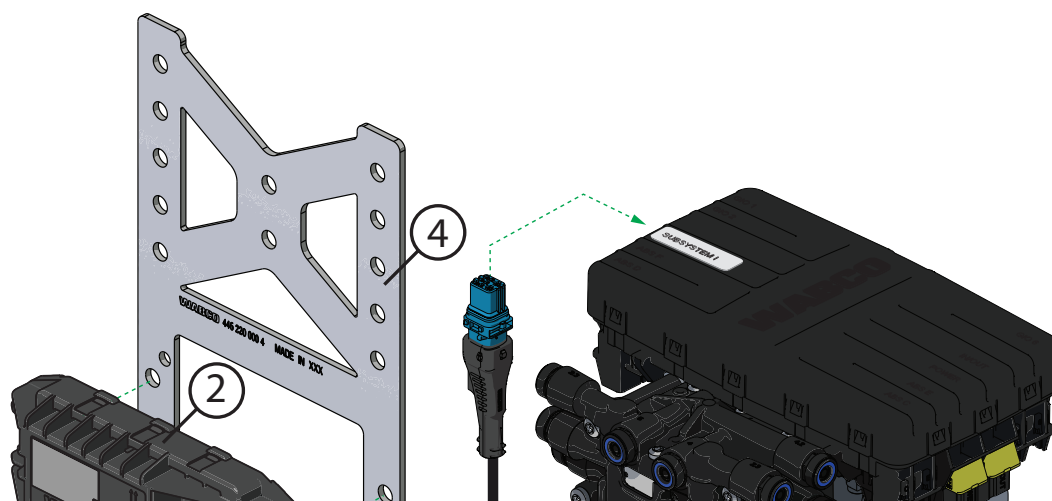
引脚	重型密封连接件连接说明	图片
1	CAN低压输入/输出	
2	CAN高压输入/输出	
3	-	
4	-	
5	-	
6	-	
7	工作电压 (输入, 类型 +24V, 端子30)	
8	接地 (GND)	

## 挂车iEBS部件

### 技术数据

电压	8V至32V
无线电频率	433 MHz
最大车轮模块数	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20个车轮模块，分布在最多5个车轴上（每个车轴最多4个车轮模块）</li> <li>• 2个备用车轮</li> </ul>

### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器 (基本型)		
2	<a href="#">446 220 110 0</a>	OptiTire	449 928 ... 0	
3	449 928 ... 0	HDSCS线缆 (8引脚)		有关线缆长度的信息, 请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224
-	446 220 100 0	OptiTire (卡车)		OptiTire设备专用于卡车和公共汽车。

### 附加信息

说明	二维码
<a href="#">OptiTire™ - 系统描述</a>	
<a href="#">OptiTire™ - 挂车组件概览</a>	

### 3.4.3 采埃孚远程信息处理

#### 应用

远程信息处理设备提供用于不同业务应用的卡车和挂车信息。远程信息处理将有助于管理车队，提高驾驶员的安全性，并改善挂车的维护。

挂车远程信息处理提供了以下好处：

- 挂车所在的实地位置、实际状况（静止或移动）
- 当远程信息处理连接到iEBS子系统端口时，可以检索更多信息，如发生故障时的iEBS故障代码
- 按照挂车CAN标准，连接第三方远程信息处理设备。

#### 功能

采埃孚远程信息处理设备允许访问TrailerFit门户，该门户提供挂车健康状况的详细信息。iEBS运行数据记录仪中的事件可以显示GPS位置和所有行程信息。例如，防抱死制动干预可以显示在地图上的位置、里程、轴荷和其他行程信息中。


以下远程信息处理设备支持TrailerFit门户

- TX-Trailer Pulse：一种低成本的远程信息处理设备，符合标准要求，并符合ADR危险货物运输法规。
- SCALAR EVO Pulse：一种附带电池的远程信息处理设备。它符合ADR法规。此外，与SMS传感器兼容的集成OptiTire接收器可以监测胎压监测系统信息。采用集成电池，即使在未连接的情况下，也可以监测挂车位置长达160天。
- SCALAR EVO Guard：一种全功能型远程信息处理设备，可以监测和控制外部传感器（例如：冷藏室通信、温度传感器和门传感器）。采用集成电池，即使在未连接的情况下，也可以监测挂车位置长达160天。

#### 技术数据

	TX-TRAILERPULSE	SCALAR EVO Pulse	SCALAR EVO Guard
尺寸（包括固定点）	125 x 103 x 44 mm	154 x 132 x 50 mm	218 x 152 x 63 mm
尺寸（不包括固定点）	82 x 103 x 44 mm	105 x 132 x 50 mm	175 x 152 x 63 mm
重量	~ .25 kg	~ .48 kg	~ .9 kg
入口保护（IP）	IP6K6K / IP6K9K ISO 20653		
输入电压范围	10至32V		9至32V

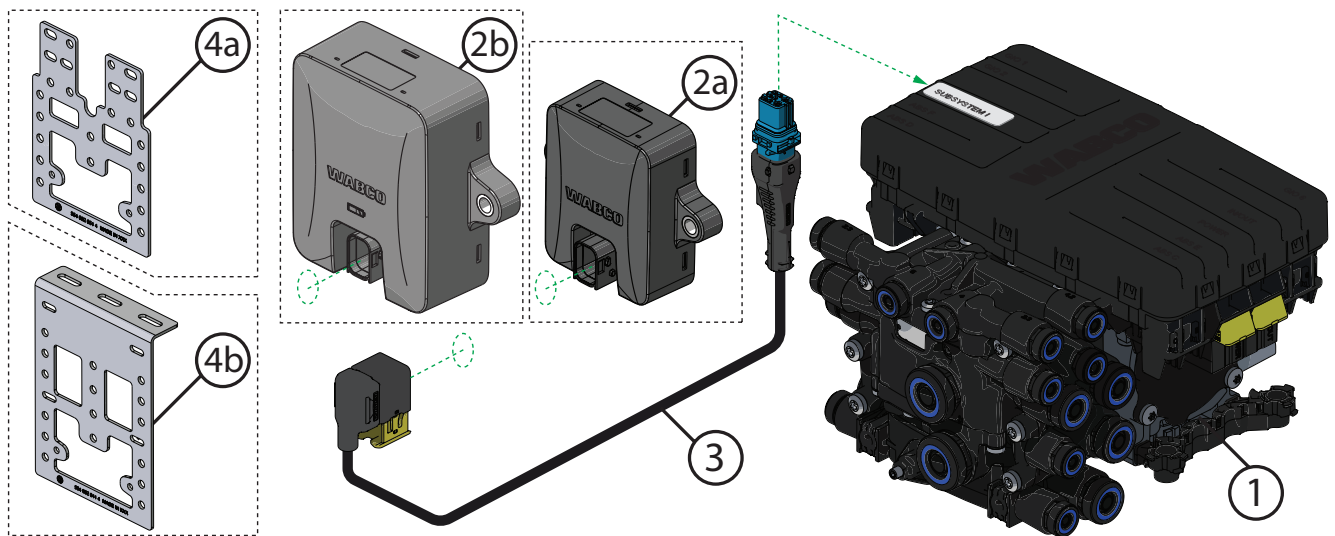
#### 附加信息

说明	二维码
有关SCALAR EVO解决方案的详细信息，请访问： <a href="https://www.zf.com/products/en/cv/fleet/fms_for_cargo/fms_for_cargo_transics">https://www.zf.com/products/en/cv/fleet/fms_for_cargo/fms_for_cargo_transics</a>	

# 挂车iEBS部件

## 连接部件

### TX-TRAILERPULSE和SCALAR EVO Pulse



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		
2a	<a href="#">346 291 000 0</a>	TX-TRAILERPULSE	449 928 ... 0	
2b	<a href="#">346 292 000 0</a>	SCALAR EVO Pulse	449 928 ... 0	包括电池和集成OptiTire功能
2b	346 292 001 0	SCALAR EVO Pulse	449 928 ... 0	包括电池和集成OptiTire功能。具有电涌保护
3	449 928 ... 0	HDSCS线缆 (8引脚)		有关线缆长度的信息, 请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224
4a	554 052 051 4	全功能型支架		TX-TRAILERPULSE和SCALAR EVO Pulse专用支架 全功能型支架为默认设置。L型支架是一种备选件
4b	554 052 041 4	L型支架		

### SCALAR EVO Guard

分项	零件号	说明	部件连接
1	480 102 ... 0	iEBS调节器	
2	346 290 000 0	SCALAR EVO Guard	
3	449 936 050 0	HDSCS线缆 (6引脚) chapter "10.6 Cable overview", page 224线缆长度	

## 3.5 其他

### 3.5.1 路由器 / 中继器

#### 应用

用于公路列车或可伸缩挂车。该设备支持牵引车和挂车iEBS以及其他挂车之间的双向通信。

- 路由器：与后续挂车（公路列车）的CAN通信（符合ISO 11992）
- 中继器：支持超长挂车（挂车内部的CAN线路分别超过18米，总长不超过80米）。

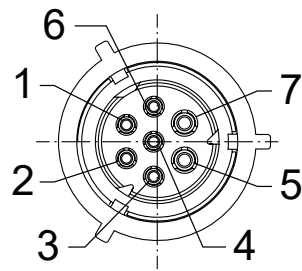
#### 功能

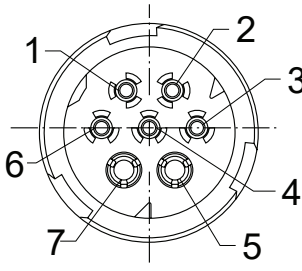
CAN路由器接收牵引车的CAN制动信号，并将信号分发给多达五个iEBS调节器。

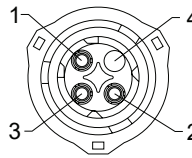
一些路由器和中继器型号配备了一个压力传感器端口。压力传感器应连接到控制线路（靠近黄色握手），以加快发送至iEBS调节器的气动制动信号。这将在通过ISO 7638的CAN信号丢失的情况下提高响应时间。有关兼容压力传感器的信息，请参阅chapter "3.2.4 Pressure sensors", page 74。

路由器/中继器完全符合ISO 11992的要求。如果公路列车均符合UN/ECE R13的要求，则其挂车可使用不同的制动系统。

#### 连接





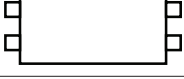
引脚	电源输入	图片
1	数据传输线CAN-L	
2	数据传输线CAN-H	
3	警示灯	
4	接地（终端15）	
5	接地（GND）	
6	终端15	
7	终端30	

引脚	电源输出1 / 输出2	图片
1	数据传输线CAN-L	
2	数据传输线CAN-H	
3	警示灯	
4	接地（终端15）	
5	接地（GND）	
6	终端15	
7	终端30	

引脚	压力传感器	图片
1	传感器电源	
2	接地（GND）	
3	传感器输入	
4	-	

## 挂车iEBS部件


型号

零件号	箱体	插头			
		电源输入	电源输出1	电源输出2	压力传感器端口
<a href="#">路由器</a> 446 122 050 0		内电源	外电源	外电源	-
<a href="#">中继器</a> 446 122 051 0		内电源	外电源	-	内电源
<a href="#">路由器</a> 446 122 052 0		外电源	外电源	外电源	-
<a href="#">中继器</a> 446 122 053 0		外电源	外电源	-	内电源
<a href="#">路由器</a> 446 122 054 0		外电源	外电源	外电源	内电源
<a href="#">路由器</a> 446 122 056 0		内电源	外电源	外电源	内电源

限制

路由器/中继器符合ISO7638国际标准，不能通过24N进行配置。

附加信息

说明	二维码
<a href="#">- 系统描述TEBS E路由器和中继器</a>	

### 3.5.2 蜂鸣器

#### 应用

蜂鸣器是一种外部声学设备，适用于需要向TailGUARD或通用输入/输出功能（例如：防盗器或倾斜预警）等系统的用户发出附加警告的所有类型的挂车。

蜂鸣器只是一个“附加组件”，对实际系统或功能没有影响。

#### 技术数据

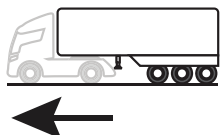

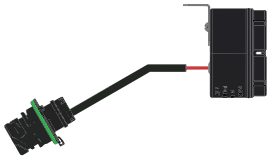

保护程度	IP67
额定电压	12 / 24 V DC
消耗电流	300 mA
声压级（谐振频率）	91 dB ± 3 dB (1.5 kHz ± 300 Hz)
安装螺钉/拧紧力矩	2x M6 / 6 ± 1 Nm

#### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">894 450 000 0</a>	蜂鸣器	必备线缆 449 408 . . 0 有关线缆长度的信息，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224

#### 安装

蜂鸣器将安装在挂车尾部（车架、车身或支架）。蜂鸣器应安装在一个防水防尘的区域。

行驶方向	准许安装位置		
	面向车头	面向车尾	面向车侧
			

### 3.5.3 外部绿色警示灯

#### 应用

绿色警示灯的常见应用包括：

- 激活信号，适于防抱死制动系统或防侧翻辅助系统
- 过载信号：表示已超过最大重量
- 挂车底盘高度：在某一高度（例如，正常行驶高度）以外的电控空气悬架高度
- 提升轴状态：显示提升轴是否升起/降下

#### 功能

绿色警示灯为驾驶员提供关于绿色警示灯所连接的系统的功能状态的视觉信号。应根据相应的法律要求安装警示灯。

绿色警示灯是一种多电压LED灯，可在12V和24V系统中实现最佳性能。

LED型绿色警示灯需要正确的电极连接。

#### 技术数据

电气连接器	内电源型Tyco AMP超级连接器（零件号282080-1）
安装螺钉/拧紧力矩	(2个) 法兰头M4螺钉/1±.1Nm
额定电压	12 / 24 V DC

#### 型号

零件号	说明	备注
<a href="#">446 105 523 2</a>	外部绿色警示灯	绿色警示灯线缆：449 940 . . 0 有关线缆长度的信息，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224

## 4 iEBS调节器功能

### 4.1 技术参数

#### 技术数据

iEBS调节器配有：

- 2个防抱死制动电磁调节阀，用于控制制动气室
- 2或4个用于轮速传感器的输入通道（取决于型号）
- 符合ISO 11992的CAN接口，用于卡车挂车通信
- 1个横向加速度传感器，用于监测驾驶稳定性（适于防侧翻辅助系统）
- 1个内部压力传感器，用于测量制动控制压力（黄色联轴头）
- 2个内部压力传感器，用于测量制动气室的输出压力
- 1个内部压力传感器，用于监测供应压力（制动储罐）
- 1个内部压力传感器，用于测量轴荷（空气悬架挂车的型号）
- 1个气动分配模块（PDM），配备紧急制动功能和所有气动连接
- 1个冗余阀，以确保在未通电的情况下提供基本制动功能

#### 连接

电气连接：有关每个iEBS型号的电气连接器概述，请参阅chapter "10.4.1 Electric connections", page 219

气动连接：有关每个iEBS变种的气动端口设计和配件配置概述，请参阅chapter "10.4.2 Pneumatic connections for iEBS", page 220

#### 型号

有关完整的型号概述，请参阅chapter "10.1 iEBS variants", page 216

#### 安装

有关安装过程的完整描述和基于部件号的技术数据，请参阅chapter "6 Installation guide", page 194

#### 附加信息



请访问[www.wabco-customercentre.com/catalog](http://www.wabco-customercentre.com/catalog)

在搜索框中输入零件号（例如：480 102 201 0），搜索iEBS调节器

按照设备详情进行搜索后，在搜索结果中选择产品

## 4.2 制动功能

### 制动功能概述

制动功能	说明	参考号
Anti-Lock Braking function (ABS)	Anti-Lock Braking function (ABS) optimizes trailer control during emergency braking by preventing wheels from locking tendency.	Chapter 4.2.1 - see page 89
Rollover Stability Support (RSS)	Rollover Stability Support (RSS) automatically brakes the trailer when it threatens to rollover during cornering. It helps to stabilize the trailer within the physical limits, significantly reducing the risk of rollover.	Chapter 4.2.2 - see page 99
Load sensing function	主要功能是通过自动调整制动力与轴荷的比例来提高卡车及其挂车的制动兼容性。	Chapter 4.2.3 - see page 103
Standstill function	在静止状态下从电动制动控制切换到冗余制动的功能，以避免iEBS调节器产生不必要的功耗。	Chapter 4.2.4 - see page 110
Emergency braking	该功能通过施加6.5 bar来模拟负载特性，以确保在检测到紧急制动情况时实现最大减速。	Chapter 4.2.5 - see page 110
Anti-compounding protection	防止弹簧制动器和行车制动器同时应用的功能。	Chapter 4.2.6 - see page 110
Overflow Valve Air Suspension (OVAS)	集成充气阀，在空气悬架系统出现压降时保护制动系统的空气压力水平。这样可确保制动回路内的最小压力水平为5 bar。	Chapter 4.2.7 - see page 110
Reservoir pressure monitoring	一种持续监测储罐供气压力的安全功能。如果压力水平低于4.5 bar，将通过警示灯发出警报。	Chapter 4.2.8 - see page 110
Brake pressure control	根据挂车的负载，iEBS的内部制动压力控制将调节出气压力（输出到执行器），与控制压力（pm输入）成一定比例。	Chapter 4.2.9 - see page 111
External demand pressure sensor	用于卡车不通过CAN提供制动需求的卡车及其挂车。为缩短制动施加时间，可以一个安装可选的外部需求压力传感器。这将气动控制压力转换为电信号，该电信号将被传输至iEBS。	Chapter 4.2.10 - see page 112

## 4.2.1 防抱死制动系统 (ABS)

### 应用

防抱死制动系统 (ABS) 旨在防止挂车车轮因使用行车制动器而抱死。这可确保挂车在制动过程中的稳定性。

适用于O3和O4类挂车。

### 合规

根据UN/ECE第13号法令，自1991年10月起，首次认证新车时，O4类挂车必须使用防抱死制动系统。采埃孚的防抱死制动系统满足性能要求，大大有助于提高道路安全。目前，防抱死制动功能已集成到iEBS中，并根据UN/ECE第13号法令进行持续管控。

### 功能

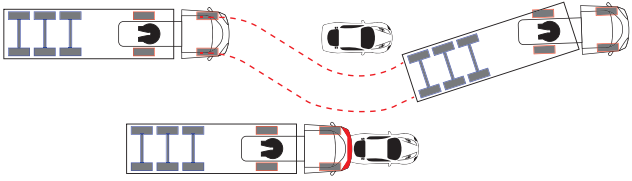
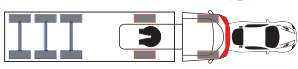


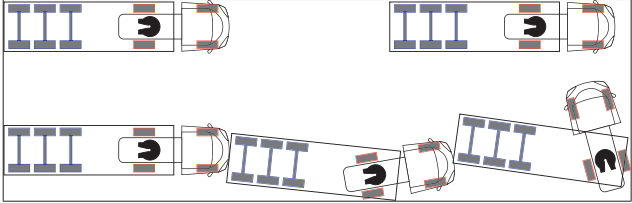
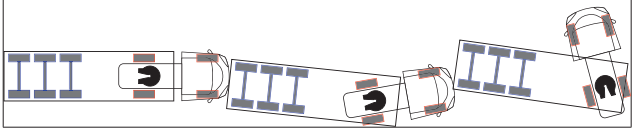
为实现集成式防抱死制动功能，需要安装在挂车车轮端部的轮速传感器 (WSS)。当挂车运行时，传感器持续向iEBS提供轮速信号。

在潜在的车轮抱死事件中，防抱死制动系统控制逻辑，使用轮速传感器提供的信息，向相应的防抱死制动电磁调节阀发送信号，按需要保持、应用或释放制动器。防抱死制动功能自动工作，驾驶员无需选择此功能。

其目的是保持制动车轮的转向力，以确保车辆或车辆组合在可能的物理极限内保持其驾驶稳定性和操控性。防抱死制动控制将最大限度地利用轮胎与路面之间的附着或摩擦力，而不会抱死轮胎。这将最大限度地减少制动/停止距离，同时最大限度地减速。

iEBS持续监测感应车轮的转速。在即将发生的车轮抱死事件中，iEBS调节器将进行干预（制动压力将降低，直到车轮再次旋转，然后再次启动相同的制动过程）。

### 防抱死制动系统的优势

<p>确保操控性</p> <p>有效支持驾驶员的制动操作，以帮助保持挂车的稳定性和转向性。</p>		ABS
		无ABS
<p>缩短制动距离</p> <p>在硬制动过程中实现更大的减速率。</p>		ABS
		无ABS
<p>确保制动安全性</p> <p>防抱死制动控制可确保卡车及其挂车的制动稳定性，有助于避免牵引车相对挂车成转角的情况（挂车和卡车变得不稳定，导致牵引车相对挂车成转角，可能导致挂车撞到卡车驾驶室）。</p>		ABS
		无ABS

# iEBS调节器功能

## 安装

对来自ABS轮速传感器C-D和E-F的信号进行防抱死制动控制逻辑评估。

对于所有防抱死制动配置 (chapter "4.2.1.1 ABS configurations", page 91) , 其他车轴的附加制动气室可以连接到现有的调节器以及带有传感器的车轮制动气室。这些间接控制的车轮不向iEBS调节器发送任何信息。因此, 不能保证间接控制的车轮 (非感应车轮) 不会抱死。

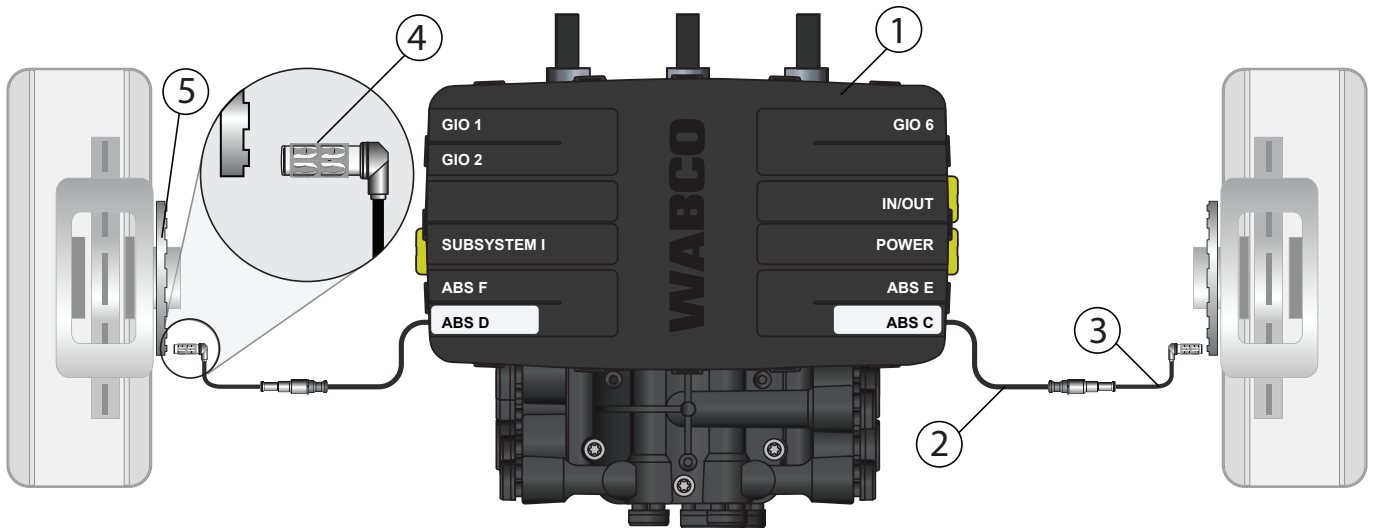
## 轮胎尺寸参数设置

为实现优化的防抱死制动控制功能, 需要输入正确的轮胎尺寸参数设置 (主轴定义、齿圈齿数和轮胎周长) 。

允许规定轮胎尺寸与安装齿圈之间的偏差为±20%, 前提是这会以相同的方式影响所有带传感器的车轮。单个车轮与轮胎尺寸参数值的最大偏差为6.5%。有关更多信息, 请参阅section "Single, super single and twin tires" on page 17

可以在iEBS诊断软件的“选项卡系统>参数> (1) 车辆>车车轴义”中配置轮胎

## 连接部件



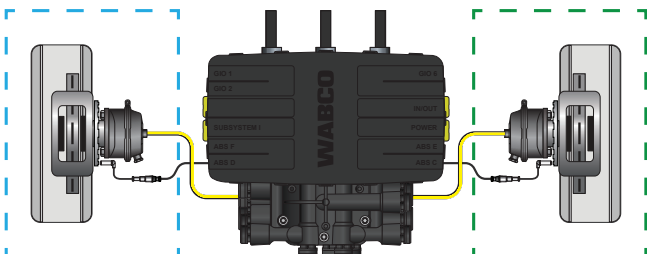
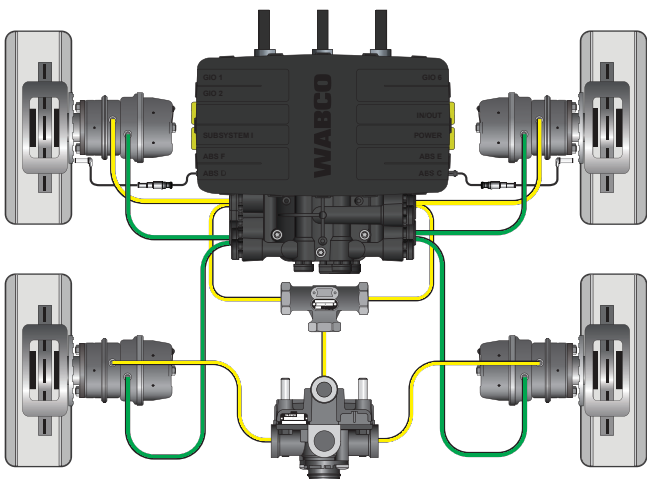
分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		
2	449 733 ... 0	轮速传感器线缆		连接到防抱死制动系统端口 有关线缆长度, 请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224
3	<a href="#">441 032 808 0</a>	防抱死制动轮速传感器	449 733 ... 0	防抱死制动传感器 (S型), 配有.4m线缆
	<a href="#">441 032 809 0</a>	防抱死制动轮速传感器	449 733 ... 0	防抱死制动传感器 (S型), 配有1.0m线缆
4	<a href="#">899 759 815 4</a>	传感器衬套		
5	未提供	齿轮		

### 4.2.1.1 防抱死制动系统配置

应根据挂车的车轮抱死特性，谨慎选择防抱死制动配置。空气悬架中的轴荷通常是动态平衡的，而机械悬架可能是平衡的，也可能不是。为实现最佳的防抱死制动控制性能，同时实现机械悬架的最小车轮抱死，建议采用4S配置（带有4个传感器）。

根据车轮的速度特性，控制逻辑确定一个或多个车轮是否表现出抱死倾向，并决定是否必须降低、保持或增加相应的制动压力。

以下概述显示了各种配置，并解释了它们之间的差异。

<p><b>2S/2M</b></p> 	<p><b>部件</b></p> <p>1个iEBS调节器 2个防抱死制动转速传感器</p> <p><b>挂车悬架</b></p> <p>空气悬架、液压悬架或机械悬架</p>	<p><b>车辆类型</b></p> <p>1至3轴半挂车/中置轴挂车</p>
<p><b>说明</b></p> <p>IC的防抱死制动控制：在每一侧，一个防抱死制动轮速传感器和一个防抱死制动电磁阀将形成一个单独的并排控制通道（IC），这意味着制动控制（IC）是独立并排运行的。</p> <p>2S/SM防抱死制动配置将在完全制动期间显示出最佳的防抱死制动控制性能。在防抱死制动控制过程中，每侧的制动压力分别达到最大值。这将尽可能缩短停车距离。</p> <p>未配备轮速传感器的附加车轮的制动器可以并排连接到（IC）感载车轮，然而，这些非感载车轮可能表现出抱死倾向，因为它们仅会被间接控制（IDC）。</p> <p style="text-align: right;"><b>IN/OUT</b></p>		
<p><b>2S/2M+SLV</b></p> <p style="text-align: center;"><b>SUBSYSTEMS I</b></p> 	<p><b>部件</b></p> <p>1个iEBS调节器 2个防抱死制动转速传感器 1个低压选择阀（SLV） 1个继动阀</p> <p><b>挂车悬架</b></p> <p>空气悬架、液压悬架或机械悬架</p>	<p><b>车辆类型</b></p> <p>1至3轴半挂车/中置轴挂车</p> <p><b>专用对象</b></p> <p>带有一个随动转向轴的挂车</p>
<p><b>说明</b></p> <p>IC+IDC的防抱死制动控制：此配置专用于配备随动转向轴的挂车，以提高随动转向轴在挂车两侧（左侧和右侧）摩擦系数不同的路面上进行防抱死制动控制时的稳定性。</p> <p>通过一个低压选择阀（SLV），允许来自并排压力控制通道（防抱死制动电磁阀）的较低压力值供给继动阀（RV），继动阀将向随动转向轴（IDC）每一侧的制动器分配相同的制动压力。</p>		

# iEBS调节器功能

4S/2M	部件	车辆类型
	1个iEBS调节器 4个防抱死制动转速传感器	2至3轴半挂车/中置轴挂车
	<b>挂车悬架</b> 空气悬架、液压悬架或机械悬架	

### 说明

MSC（修正的侧控）的防抱死制动控制：两个防抱死制动轮速传感器位于挂车轮轴的两侧。分别控制挂车车轴的左右两侧。  
 在防抱死制动控制过程中，感载车轮进入抱死趋势，将主导整个侧面（MSC）的防抱死制动控制，包括间接控制车轮的制动压力。

4S/3M	部件	车辆类型
	1个全功能型iEBS调节器 4个防抱死制动转速传感器 1个第三电磁阀 (电子制动继动阀) 1个压力传感器+线缆	1至3轴半挂车/中置轴挂车/ 牵引挂车
	<b>挂车悬架</b> 空气悬架、液压悬架或机械悬架	

### 说明

防抱死制动控制通道IC用于主轴，MAC（改进型车轴控制）用于配备第三个电子制动调节器的车轴。  
 挂车主轴两侧各有一个防抱死制动车轮转速传感器。另外两个传感器位于车轴两侧，装有电子制动继动阀作为第三电磁阀。  
 为确定轴荷并调整制动力，必须在车轴的空气悬架上安装一个压力传感器，该传感器位于第三电磁阀所在的位置。  
 未配备轮速传感器的附加车轮的制动器可以并排连接到主轴的（IC）感载车轮。然而，这些非感载车轮可能表现出抱死倾向，因为它们仅会被间接控制（IDC）。  
 在防抱死制动控制过程中，主轴和间接控制的车轴将被单独并列控制，而带有第三电磁阀的车轴将向该车轴的感应制动器分配相等的制动压力。

## 4.2.1.2 防抱死制动传感器/调节器配置

调节器	防抱死制动转速传感器	系统车轴	控制类型
基本型 (空气悬挂) iEBS	C - D	主轴 (非提升轴)	单独控制 (IC)
基本型板簧悬挂 iEBS	C - D	主轴 (非提升轴)	修正的侧控 (MSC)
标准型iEBS 全功能型iEBS	E - F	附加车轴 (允许使用提升轴)	

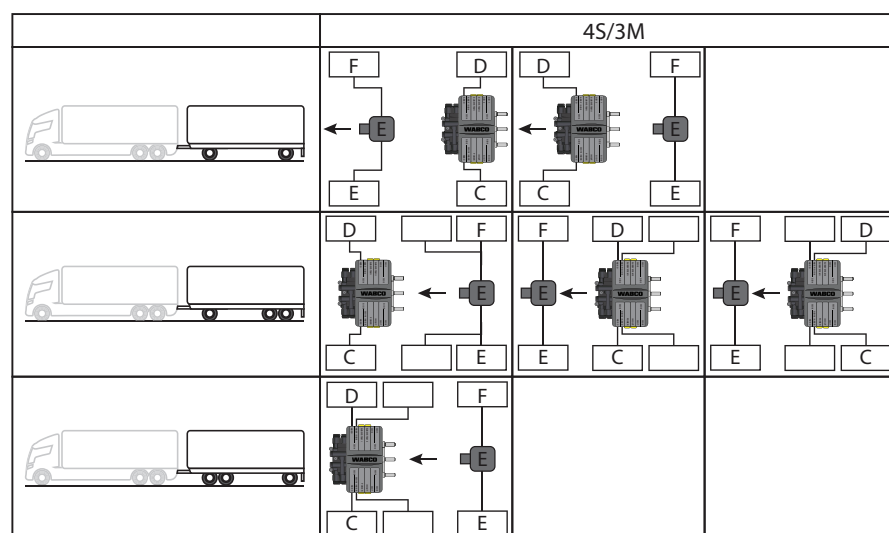
# iEBS调节器功能

图例						
行驶方向	iEBS调节器	电子制动继动阀	低压选择阀 (SLV)	继动阀	非感载车轮间接控制	感载车轮 (直接控制)
←						<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>D</span> <span>F</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>C</span> <span>E</span> </div>

## 标准半挂车、推车和中置轴挂车防抱死制动配置

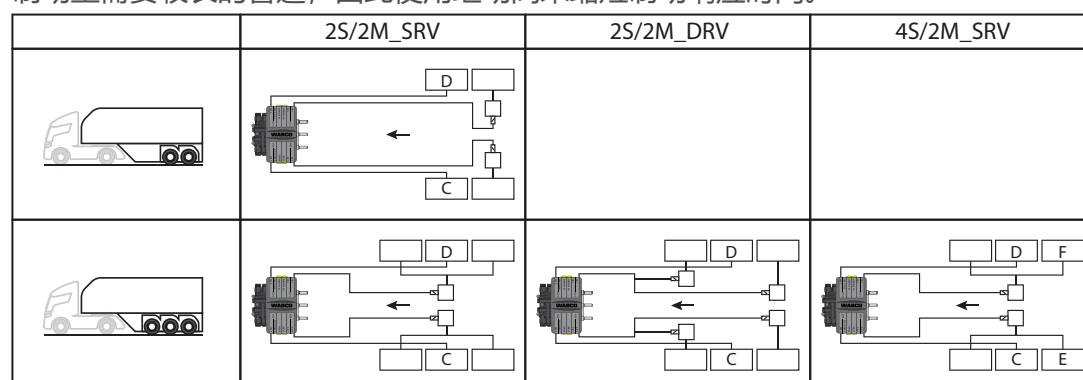
	2S/2M	2S/2M+ SLV	4S/2M		4S/3M

牵引挂车防抱死制动配置



装载挂车防抱死制动系统配置

装载挂车是一种用于特殊运输的挂车（例如：大玻璃或混凝土板）。该挂车带有一个U形架，在转向架区域侧面从左到右均没有机械连接。挂车调节器只能安装在挂车前部靠近牵引销的位置。由于连接调节器和制动室需要较长的管道，因此使用继动阀来缩短制动响应时间。



有关备用调节器配置的信息，请参阅chapter "6.2 Installation on the trailer", page 194。

## 4.2.1.3 基于车轴类型的防抱死制动配置

### 主轴

半挂车、中置轴挂车：

主轴是一种安装有C和D防抱死制动轮速传感器的车轴。此轴无法提升，因为它专门停留在地面上，不断为防抱死制动功能提供车轮转速值。

非感载车轴采用间接控制，可能被配置用于特殊功能，例如提升轴或随动转向轴。

### 提升轴和后支重桥

提升轴自动将轮胎从路面提升或着地，以提高挂车的效率。提升轴通常安装在主轴前面，以调整挂车的负载分布，也安装在主轴后面，以控制挂车的轴距及其操控性。

后支重桥是一种特殊形式的提升轴。后支重桥通过释放空悬支撑气囊的压力来降低轴荷，同时保持在地面上。通过与提升轴类似的方式，提高挂车的操控性。

提升或降低提升轴的一些优势：

- 优化挂车负载，将最大负载分配给留在地面上的车轴。
- 提高操控性，缩短挂车轴距，以改善车辆性能。车轮留在路面上时，后支重桥负载将降低，但摩擦和滚动阻力已显著降低。
- 延长轮胎使用寿命，减少车轴空载时的滚动摩擦，从而节省燃料。

### 限制

主感载轴不能用作提升轴。任何2S/2M配置都只能将非感载轴轮用于提升车轴。

对于带有一个以上提升轴的挂车，需要采用标准型或全功能型iEBS。带有非感载车轮的车轴是提升轴的首选。

安装有传感器E和F的车轴可以用作提升轴，在这种情况下，ABS配置将从4S切换到2S，直到提升轴降低。

### 转向轴

转向轴有助于将挂车导向所需的转向方向，同时减少转向时因拖动而造成的轮胎磨损。

强制转向轴或随动转向轴可以由防抱死制动系统（车轴装有轮转传感器）直接控制，也可以间接控制（车轴不带轮速传感器并通过主感载轴控制）。

建议将ABS 2S/2M+SLV配置用于配备随动转向轴的挂车，以防止在激活防侧翻辅助系统时挂车在弯道中发生偏离。



随动转向轴为防抱死制动提供附加稳定性

如果在防抱死制动控制过程中出现振动或偏差，应使用速度开关（ISS）将转向轴切换为刚性状态。

### 多轴配置

半挂车的标准配置包括一辆挂车，装有一个、两个或三个车轴，这些车轴作为一个车轴组共同承载，而多轴配置包括一辆挂车，装有四个或更多车轴，将承载分配到两个或更多车轴组。

多轴挂车的每个车轴组必须至少有一个装有轮速传感器的车轴。轮速传感器应安装在车轴组中最容易抱死的车轴上。采用与直接控制的车轴（MAR）或车轮（IC）相同的方式，控制未感载车轴或车轮。

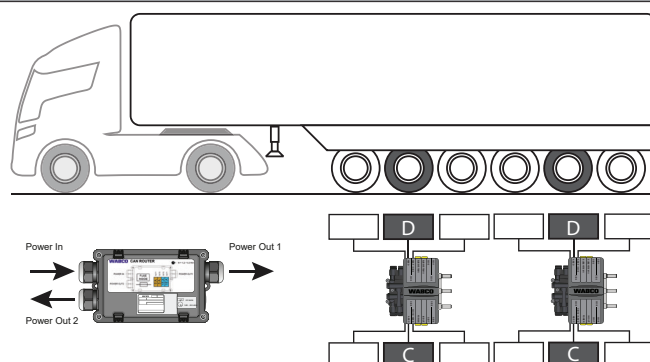
假设具有动态负载分配的车轴组（例如：配备用于轴荷分配的空气悬架）在制动期间对车轴进行同等利用。仅具有静态车轴负补偿的车轴组（例如：配备机械悬架）的配备方式应确保车轮的所有车轴同时达到其抱死极限。此外，每个车轴组的直接控制感载车轮不得控制两个以上的其他非感载车轮（如果是中置轴挂车，则直接控制的感载车轮不得控制每个车轴组中一个以上的车轮或车轴）。所有防抱死制动配置的制动器输入扭矩的容许差值必须在20%的范围内。

多个基本型iEBS调节器

带有多个iEBS调节器的多轴挂车

可以使用CAN路由器，将2个iEBS调节器系统安装在3轴以上、6轴以下的挂车上。

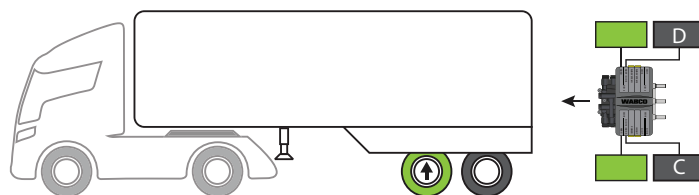
例如，对于6轴半挂车，第一个2S/2M配置将控制3个车轴，第二个2S/2M配置将控制其余车轴。



常规防抱死制动系统配置

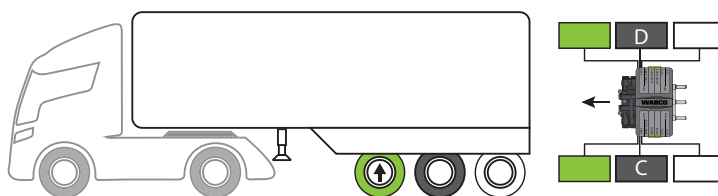
提升轴配置

车轴数量	2个车轴
防抱死制动控制	2S/2M - IC
调节器	基本型 (空气悬挂) iEBS
第一个车轴	提升轴
第二个车轴	主轴



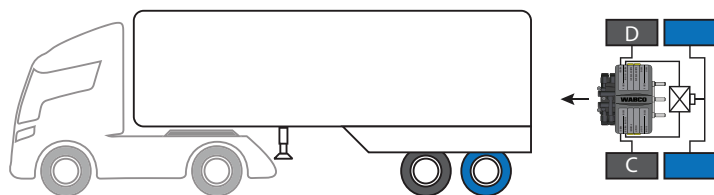
提升轴配置

车轴数量	3个车轴
防抱死制动控制	2S/2M - IC
调节器	基本型 (空气悬挂) iEBS
第一个车轴	提升轴
第二个车轴	主轴
第三个车轴	间接控制的车轴



随动转向轴配置

车轴数量	2个车轴
防抱死制动控制	2S/2M + SLV
调节器	标准型iEBS
第一个车轴	主轴
第二个车轴	随动转向轴



提升轴和第三电磁阀配置

# iEBS调节器功能

车轴数量	3个车轴	
防抱死制动控制	4S/3M	
调节器	全功能型iEBS	
第一个车轴	提升轴	
第二个车轴	主轴	
第三个车轴	第三电磁阀 (MAC)	

双提升轴和第三电磁阀配置		
车轴数量	3个车轴	
防抱死制动控制	4S/3M	
调节器	全功能型iEBS	
第一个车轴	提升轴	
第二个车轴	主轴	
第三个车轴	带有第三电磁阀 (MAC) 的提升轴	

双提升轴和第三电磁阀配置		
车轴数量	1个前轴和1个后轴	
防抱死制动控制	4S/3M	
调节器	全功能型iEBS	
前轴	带有第三电磁阀	
后轴	主轴	

图例			
	提升轴		主轴
	转向轴		其他车轴

## 4.2.2 防侧翻辅助系统 (RSS)

### 4.2.2.1 带有负载数据的防侧翻辅助功能

#### 应用

防侧翻辅助系统 (RSS) 是一种集成到iEBS中的全功能型防侧翻辅助功能，可提供防侧翻保护。当存在倾翻危险时，该功能提供自动制动，作为一种预防措施，从而提高卡车及其挂车的稳定性。

防侧翻辅助功能与所有挂车类型兼容，并且独立于牵引车的稳定性控制系统。

#### 合规

UN/ECE第13号法令规定，自2010年7月起，最多带有3个空气悬架车轴的O3和O4级挂车必须配备稳定功能。采埃孚防侧翻辅助系统符合所有关于安全和交通的法律要求。

#### 功能

如果iEBS检测到潜在的侧翻情况（例如：在急转弯过程中），防侧翻辅助功能将执行主动测试制动。

该系统自动记录负载状态，并在行驶过程中测量横向加速度。如果检测到潜在的侧翻情况，该系统执行一个更强的制动，从而降低侧翻的可能性。

如果触发了防侧翻辅助干预，但驾驶员采用比防侧翻辅助制动要求更高的制动操作，则已激活的防侧翻辅助功能将被中断。

#### 基于悬架类型的防侧翻辅助功能型号

参数	空气悬架	板簧悬挂	板簧悬挂 (无负载数据)
用于防侧翻辅助计算的输入值	<ul style="list-style-type: none"> <li>横向加速度</li> <li>轴荷 (从空气悬架测量)</li> <li>挂车速度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>横向加速度</li> <li>轴荷 (从板簧悬挂测量)</li> <li>挂车速度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>横向加速度</li> <li>挂车速度</li> </ul>
轴荷测量系统	气压传感器	高度传感器 (弹簧挠度测量)	不可用

有关板簧悬挂挂车的更多信息和空载信息，请查询section "RSS function without load information" on page 101

#### 带智能电子制动系统和防侧翻辅助系统的标准挂车配置

基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气)	标准型	全功能型	防抱死制动系统 ↓	车轴数量 →	半挂车			中置轴挂车			牵引挂车	
						1	2	3	1	2	3	2	3
✓	✓	✓	✓	2S/2M		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
✓	✓	✓	✓	2S/2M+SLV			✓	✓		✓	✓		
✓		✓	✓	4S/2M			✓	✓		✓	✓		
			✓	4S/3M			✓	✓		✓	✓	✓	✓

#### 带智能电子制动系统和防侧翻辅助系统的多轴挂车配置

以下是多轴挂车配置的示例。请参阅报告EB190A。

# iEBS调节器功能

基本型 (板 簧悬挂)	基本型 (空 气)	标准型	全功能型	防抱死制动系统 ↓	车轴数量 →	半挂车								牵引挂车		
						4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	
			✓	4S/3M		✓	✓	✓						✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	2S/2M + 2S/2M				✓								
✓	✓	✓	✓	2S/2M + 4S/3M				✓	✓	✓						
			✓	4S/3M + 4S/3M					✓	✓	✓	✓				

## 防侧翻辅助逻辑控制

```

graph TD
    A[RSS data gathering & analysis] --> B[防侧翻辅助系统数据收集与分析]
    B --> C{超过横向加速度阈值}
    C --> D{测试制动器应用  
Do inside wheels show locking tendency?}
    D -- 是 --> E[自动制动应用]
    E --> F[Trailer stability restored]
    D -- 否 --> G[Learning process]
    G --> A
    
```

防侧翻辅助功能使用iEBS的输入值进行计算，例如：轮速、装载信息、横向加速度和目标减速度。

当集成横向加速度传感器检测到横向加速度的快速增加超过了参数设置阈值（由于即将发生挂车倾斜而导致的危急情况）时，测试制动激活功能将被触发。

测试制动器激活功能将在低压的限制期内执行。测试制动压力（行车制动器应用）的持续时间和大小取决于横向加速度序列。

在测试过程中，车轮制动的反应决定了是否检测到倾翻风险。如果检测到倾翻危险，则从弯道外对挂车车轮（至少在单独控制（IC）车轮上）启动完全制动。这降低了挂车速度、横向加速度，从而降低了倾翻危险，防止了可能发生的侧翻事件。

在弯道内侧，车轮的制动压力基本不变。一旦挂车恢复稳定性且没有倾翻危险，防侧翻辅助制动就会终止。

横向加速度和车速降低

恢复挂车稳定性



### 4.2.2.2 无负载数据的防侧翻辅助功能

#### 应用

带有机架悬架的挂车具有相同的防侧翻辅助系统，但没有感载功能。

在没有负载信息的情况下，具有混合悬架系统的应用不是RSS功能的一部分。此类配置可能会对车辆稳定性造成影响，因此可能需要确定负载。

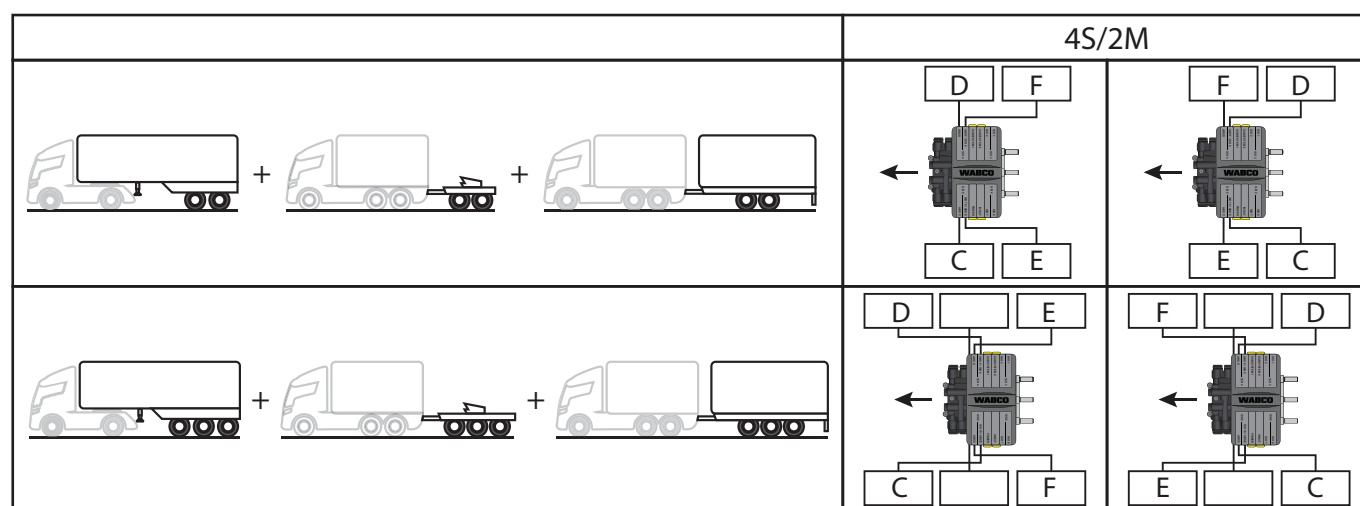
#### 功能

稳定性功能在没有负载信息的情况下启动，并且可以通过iEBS诊断软件进行参数设置。

当横向加速度达到一个阈值时，以较小的减速度进行测试制动。开始时，仅启动弯道内侧的制动器。

根据内侧车轮的反应，外侧车轮也会制动，并对其反应进行评估，以评估侧翻倾向。当结果未达到临界值时，将调整阈值，以防止不必要的制动。否则，将采用高压制动，以防止翻车。当避免侧翻时，干预随即结束。在静止或点火复位期间，阈值适配功能中止。

防抱死制动系统配置，可支持无负载信息的防侧翻辅助系统



#### 无负载信息的防侧翻辅助系统的缺点

由于逻辑控制的工作原理，制动干预的灵敏度和次数可能会影响驾驶舒适性。为提高驾驶舒适性，建议添加轴荷传感器，切换到具有轴荷测量信息的防侧翻辅助功能。

### 4.2.2.3 防侧翻辅助系统 - 一般安装限制

防侧翻辅助功能取决于用于制动计算的轮胎周长、齿圈齿数和其他相关挂车信息的参数设置的准确性。输入值用于计算表示倾翻风险的横向加速度。

#### ⚠ 注意

切勿安装与制动计算中指定的轮胎不同的轮胎，否则信息收集将变得不准确，功能将无法正常工作。如想安装不同的轮胎，或者想获取有关准许轮胎周长范围的信息，请参阅制动器计算。

#### 防侧翻辅助位置校准

根据防侧翻辅助功能要求，iEBS调节器须位于挂车的中心位置。可以在iEBS诊断软件中设置防侧翻辅助功能的灵敏度，这对防止挂车侧翻倾斜至关重要。

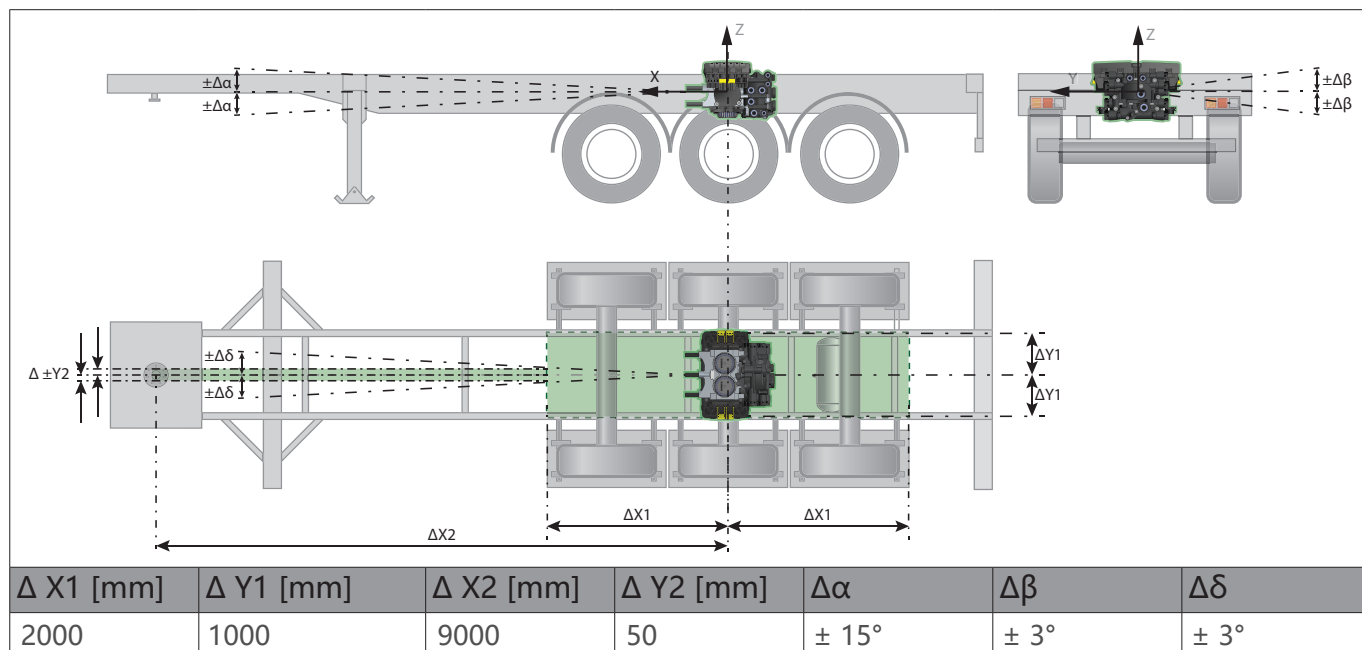
在专用挂车或公路列车中安装多个iEBS调节器，通过CAN路由器相互通信，以协调其防侧翻辅助驱动。这增加了公路列车的稳定性。

使用iEBS诊断软件，校准调节器的倾斜度 ( $\Delta\beta$ )。

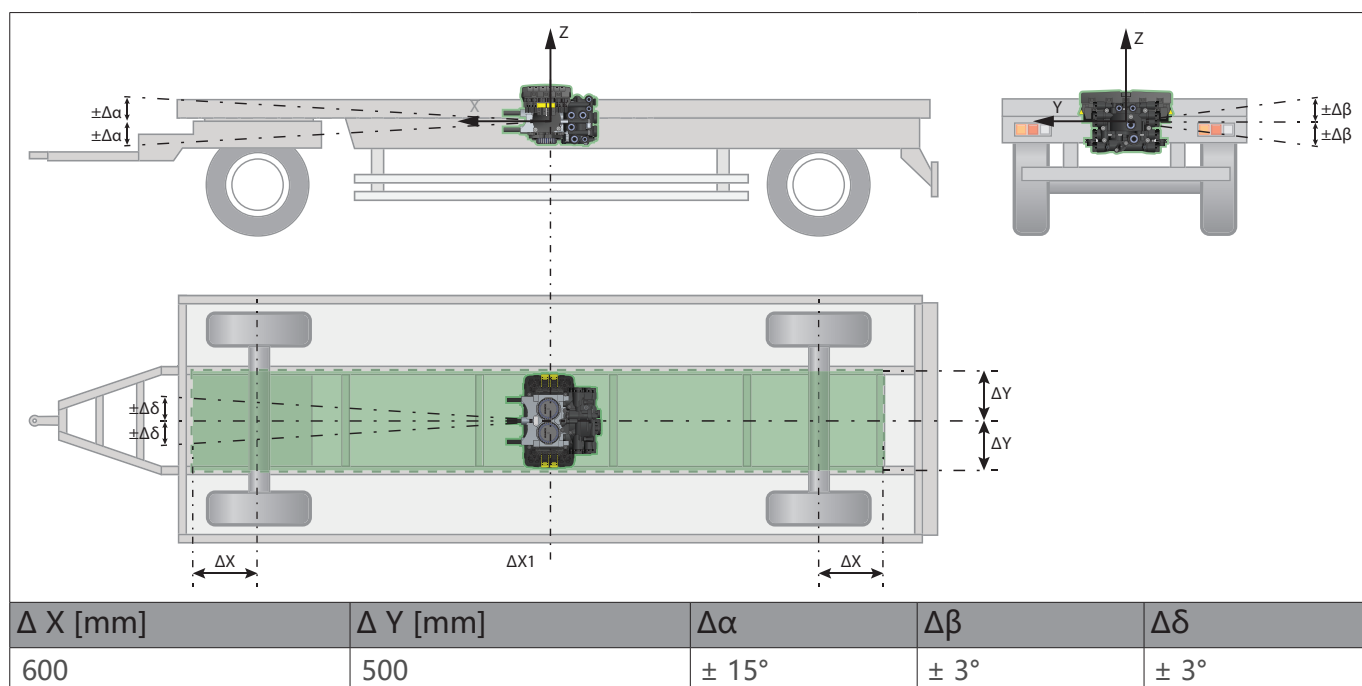
- 要求：确保挂车停放在平坦的水平面上（与水平面的偏差  $< 1^\circ$ ）。
- 如未能进行校准，则调节器的倾角会在驾驶时自行校正。

# iEBS调节器功能

## iEBS定位 - 半挂车/中置轴挂车



## iEBS定位 - 牵引挂车



### 4.2.3 感载功能

#### 应用

iEBS中的感载功能可以感载负载信息，因此支持不同的悬架类型。

- 气动空气悬架：连接到气囊压力装置的气动压力传感器
- 液压悬架：连接到液压悬架的液压传感器
- 机械悬架：通过高度传感器测量机械悬架上的板簧挠度

#### 功能

iEBS调节器具有集成感载功能，该功能是气动制动系统的一部分。这是一项旨在提高卡车及其挂车制动兼容性的功能，可根据轴荷自动调整制动力，同时减少防抱死制动控制干预并优化制动衬片磨损。

挂车的几何特性和负载特性用于定义感载功能，以满足法律要求。

iEBS诊断软件可以读取制动计算程序中的\*.xml文件，以简化参数设置。

半挂车和牵引式挂车的控制方式不同。

#### 告知

挂车在行驶过程中可能具有不同的横向气囊压力，因此需要采取特殊措施以确保足够的制动。

最好的解决方案是通过端口5的内部传感器从挂车一侧读取气囊压力。另一侧由外部压力传感器测量，该传感器通过线缆连接到iEBS调节器。

第二种解决方案是仅使用一个压力传感器来读取两侧的较高压力；通过高压选择阀即可实现。

#### 参数设置

可以通过iEBS诊断软件，在选项卡“系统>参数>（1）车辆>读取文件”中读取制动计算程序的参数文件。

可以通过iEBS诊断软件，手动定制制动参数。对制动参数的任何修改须符合UN/ECE R13兼容制动带的要求。可以在选项卡“系统>参数>（2）制动器>制动压力”中手动调整感载功能。

制动参数只是挂车制动控制参数设置的一部分。要执行完整的参数设置，请参阅chapter "7.1.2 Brake parameters", page 201

## 4.2.3.1 特征曲线

特性曲线反映了挂车在满载或空载情况下的制动情况。根据挂车的负载，分配制动力，并通过制动力计算确定。

特性曲线示例

以下参数用于定义特性曲线：

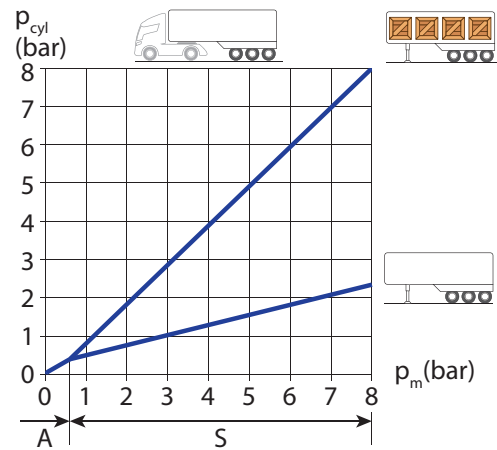
- 联轴头压力 ( $p_m$ )：表示由牵引车制动需求产生的控制联轴头的测量压力信号。
- 行车制动压力 ( $p_{cyl}$ )：表示制动器的压力，与测得的控制联轴头压力 ( $p_m$ ) 成一定比例。
- 压力值应用范围 (A)：定义使用制动器所需的应用压力。只有当行车制动器压力 ( $p_{cyl}$ ) 超过应用压力值时，制动片和制动盘之间的气隙才会闭合，挂车才会开始减速。
- 稳定范围 (S)：定义行车制动器的有效压力 ( $p_{cyl}$ )，与来自联轴头压力 ( $p_m$ ) 的压力信号成一定比例。随着控制压力 ( $p_m$ ) 的增加，将产生越来越大的制动力。
- 磨损范围 (W)：定义前后轴之间具有不同制动器尺寸的牵引杆的部分制动范围。单独调整车轴之间的制动压力，以减少磨损。

### 半挂车示例

在稳定范围 (S) 内制动时，满载和空载条件下的特性不同。

满载：特性曲线是图表中定义的线，表示行车制动压力 ( $p_{cyl}$ ) 的最大输出与输入控制压力范围内的最大负载成一定比例，从7巴到6.5巴 ( $p_m$ ) ( $p_m = p_{cyl}$ )。

空载：特性曲线是图表中定义的线，表示行车制动压力 ( $p_{cyl}$ ) 的减少输出与输入控制压力范围内的最小负载成一定比例，从7巴到6.5巴 ( $p_m$ ) (例如：6.5巴的  $p_m$  值产生2巴的  $p_{cyl}$  响应)



### 牵引挂车示例

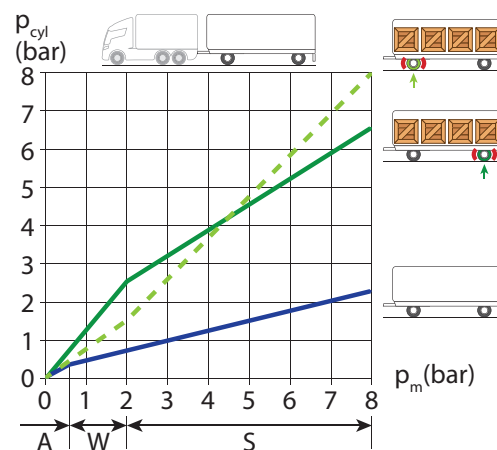
为确保在负载情况下车轴之间的制动力分布均匀，前部的制动压力可能与后部的制动压力略有不同。

这将确保更好和更均匀地利用制动元件。

示例：前轴上带有T24执行器、后轴上带有T20执行器的牵引挂车：

根据结构，前轴的压力略有减小，后轴的压力略有增加。这样可以确保在所有车轮制动器之间均匀分布负载。

牵引挂车采用附加特征点，以减少磨损。



### 4.2.3.2 空气悬架感载功能

#### 应用

根据空悬支撑气囊压力的实际压力输入，感载功能可以确定带空气悬架的挂车的轴荷。应向车轴或悬架制造商获取相关悬架特性。在大多数情况下，气囊压力几乎与轴荷成线性关系。

多轴挂车中的空悬支撑气囊相互连接，均匀分担各轴的负载。关于车轴的侧向稳定性，通常使用两种系统：

- 如果车轴内部十分稳定，则可以直接连接左右空悬支撑气囊。
- 对于左右独立的挂车轴（即装载机），需要确定双回路轴荷。有关更多信息，请参阅chapter "4.2.3.4 Dual-circuit axle load determination", page 109。

#### 功能

通过位于气动分配模块端口5的内部压力传感器测量空悬支撑气囊的压力，计算轴荷。内部压力传感器将0 bar至12 bar之间的压力转换为电信号，并传输至iEBS调节器。

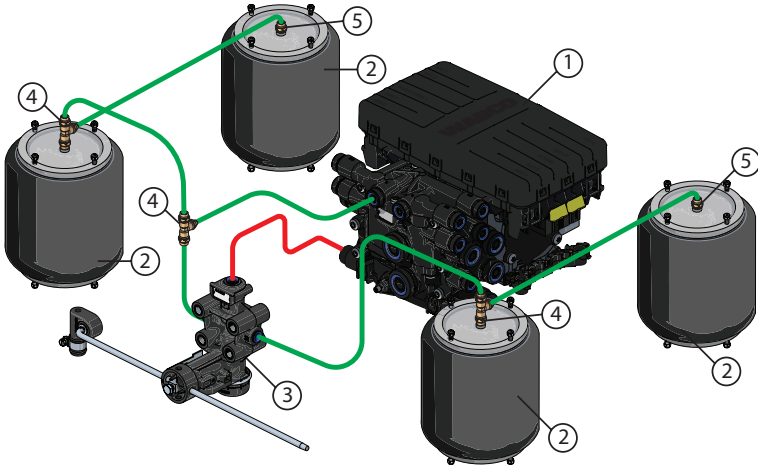
可以使用外部压力传感器（例如：直接安装在挂车悬架中）代替内部压力传感器。压力将被转换为一个电气值，该电气值被传输到iEBS调节器。该电气值信号范围取决于所使用的压力传感器。

- 外部压力传感器：介于.5V（相当于0巴）和4.5V（相当于10巴）之间。全功能型iEBS最多可提供2个外部气囊压力传感器。

可以在iEBS诊断软件中的选项卡“系统>参数>（1）车辆>外部传感器>外部轴荷传感器C-D”中启用外部轴荷传感器。

建议在配备液压悬架的挂车上增加一个外部压力传感器，以测量主轴上的轴荷。可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（1）车辆>外部传感器>第二个外部轴荷传感器C-D”中启用该选项。

#### 连接部件

分项	零件号	说明	通过内部压力传感器进行感载
1	480 102 ... 0	iEBS调节器	
2	未提供	空悬支撑气囊	
3	464 006 500 0	基本高度控制阀	
4	未提供	三通接头	
5	未提供	配件	

## 告知

为获得精确的气囊压力读数，建议从配备有轮速传感器（c-d）的主轴获取压力值，并利用最直接的连接方式，通过位于PDM端口5的压力传感器读取空悬支撑气囊的压力。

## 4.2.3.3 板簧悬挂感载功能

### 应用

此功能根据悬架挠度确定带板簧悬架（机械悬架）的挂车的轴荷。

### 功能

钢板弹簧配置iEBS中的感载功能需要通过高度传感器输入实际轴荷。可以安装高度传感器，通过板簧挠度来测量轴荷状态。为测量板簧两侧的平均挠度，安装位置应在轴梁的中间。如果车轴具有很强的稳定性，也可以在车轴一侧安装高度传感器。

悬架挠度将由高度传感器转换为旋转角度数据，并传输至iEBS调节器。用于测量机械悬架挠度的连杆连接应使高度传感器的旋转角度至少为 $\pm 30^\circ$ ，以获得可接受的负载分辨率（高度传感器的最大允许旋转范围为 $\pm 45^\circ$ ）。建议的杠杆长度在50-100毫米之间。

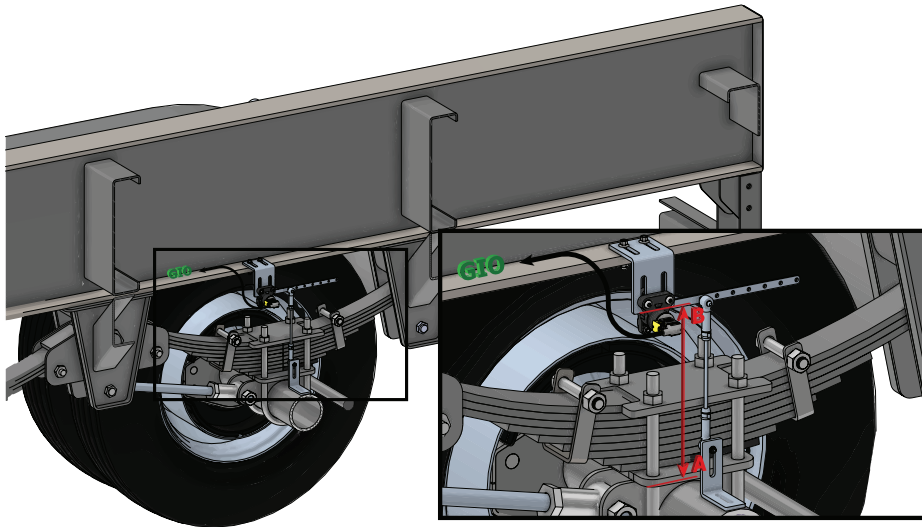
在对电控单元进行编程（机械悬架挠度与适用负载数据）之前，必须从悬架制造商获得机械悬架的板簧挠度（空载和负载状态之间的差异）。

### 告知

低于20mm的偏转值可能不足以转动传感器并提供可靠的轴荷。

### 确定弹簧挠曲率

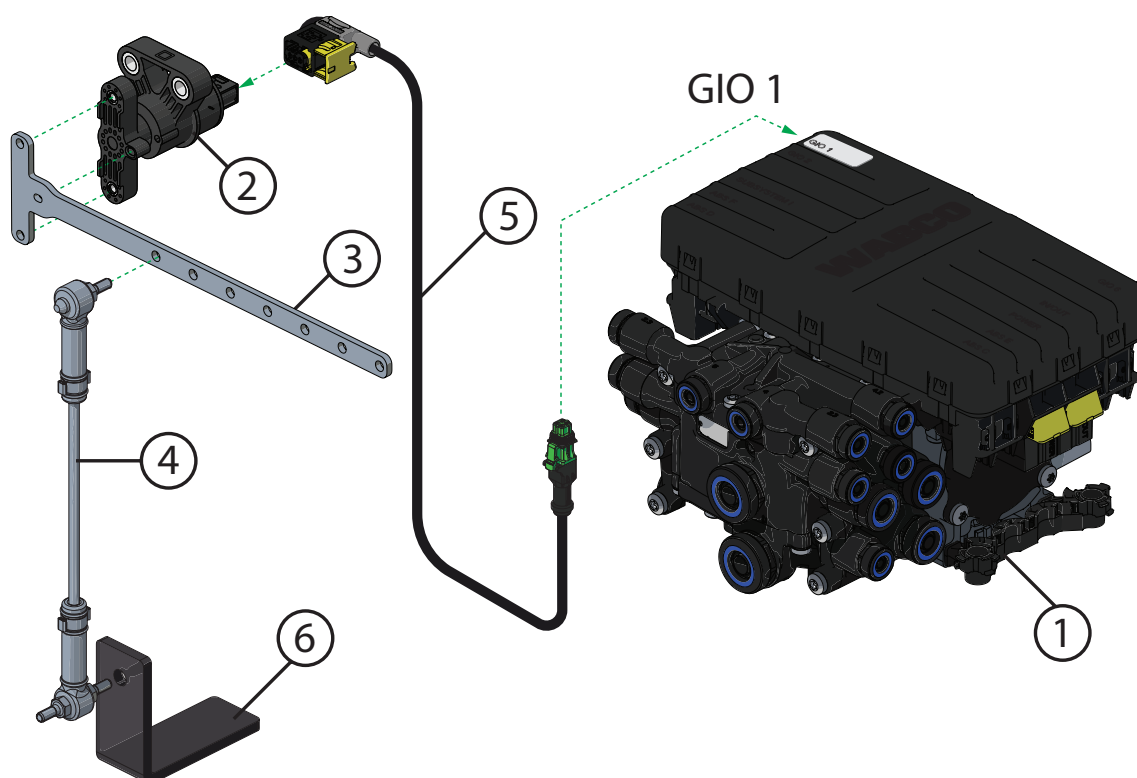
如果无法从悬架制造商获得该值，则可以执行以下程序来获得该值。



- 将挂车设置为空载状态；从轴管（A）的顶部到挂车底盘（工字钢）下侧的固定点（B）进行测量。采集并记下以毫米为单位的距离。
- 将挂车设置为满载状态；对在空载条件下用于挂车的相同点（A和B）进行测量。采集并记下以毫米为单位的距离。
- 减去挂车空载时的载重值，这是该挂车悬架系统的弹簧挠曲值。

在从空载状态设置为满载状态期间，建议确保挂车车轮可以自由旋转（必须释放弹簧制动器）。这将防止任何反作用力，并实现无阻碍的板簧板簧挠度。请记住，有必要将挂车前移几米，以消除弹簧板簧内的高摩擦力，该摩擦力可能会在挠曲值中产生“噪音”。

## 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		
2	441 050 202 0	高度传感器	449 829 ... 0	主轴上的高度传感器; 将插头连接到通用输入/输出1
	441 050 203 0			
3	441 050 024 4	T形杆		
4	441 050 711 2	连杆		连杆长度 209±1mm
	441 050 712 2	连杆		连杆长度 289±1mm
	441 050 713 2	连杆		连杆长度 299±1mm
	441 050 714 2	连杆		连杆长度 323±1mm
	441 901 712 2	连杆		连杆长度 235±1mm
	441 905 711 2	连杆		连杆长度 248±1mm
	441 905 713 2	连杆		连杆长度 262±1mm
	441 906 710 2	连杆		连杆长度 289±1mm
5	449 829 ... 0	高度传感器线缆		线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
6	未提供	车轴支架		焊接在测量轴上

## 高度传感器安装说明

有关如何安装高度传感器的信息, 请参阅 chapter "3.2.2 Height sensor", page 71

## 告知

为准确测量挂车的负载, 建议从主轴 (配备轮速传感器c-d) 读取弹簧挠度。

# iEBS调节器功能

## 高度传感器的参数设置

对于带有机械悬架的挂车，必须在校准前根据安装情况对高度传感器进行参数设置。

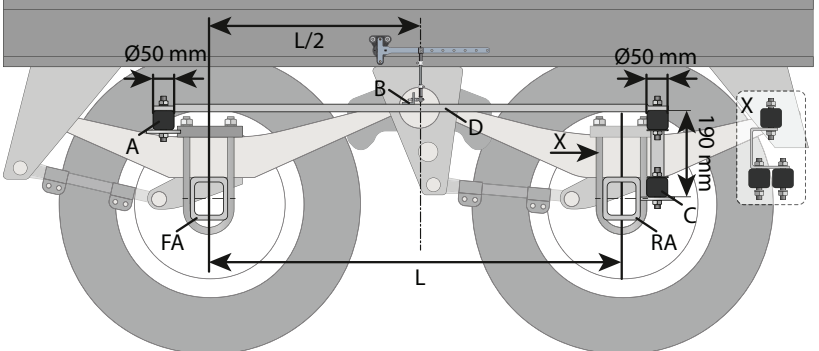
可以通过两种不同的方式，设置高度传感器的参数：

- 手动输入机械参数：输入弹簧偏转值（板簧压缩）和指定的操控杆长度（高度传感器中心与连杆锚点之间的距离）。可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（2）制动器>制动压力表”中输入这些数值。
- 加载参数文件：可以离线设置挂车数据，并直接保存为\*.ECU参数文件。可以使用“系统>参数>（1）车辆”部分的“读取文件”按钮可以上传\*.ECU文件。  
此方法适用于批量系列。此方法要求所有挂车的高度传感器位置、操控杆长度以及连杆到车轴的长度是相同的。

将有关参数保存到电控单元后，可以校准感载高度传感器。

## 双重转向架

对于机械悬架的双重转向架，建议在车轴之间采用弹性连接，以测量两个车轴的平均挠度值。

说明	图片
<ul style="list-style-type: none"><li>• 将一个金属支架从前轴（FA）安装到后轴（RA）上</li><li>• 如下图所示，在前支架上安装一个橡胶缓冲器（A），在后支架（C）上安装三个橡胶缓冲器。</li><li>• 使用金属型材（“D”，建议<math>\varnothing 22 \times 2</math> mm或<math>30 \times 30</math> mm），连接橡胶支座。</li><li>• 根据图纸安装角撑架（B）。此支架将用于连接高度传感器。</li></ul>	

## 告知

在三轴挂车上，负载传感器必须安装在中间轴（第二轴）上。这样可以降低对主销高度变化和底盘运动的敏感度，从而可以更稳定地测量总轴载。

## 高度传感器的校准

- 只有当挂车处于空载状态时，才能校准高度传感器。必须确认/输入空载轴的负载。
- 必须始终在主销位于其标称高度的情况下校准负载传感器。
- 将高度传感器的操控杆设定在水平位置（例如：0度±3度）
- 通过选项卡“系统>校准>轴荷高度传感器校准”中的iEBS诊断软件，校准距离传感器。选择相应的安装位置，以完成校准过程。

### 4.2.3.4 双回路轴荷测定

#### 应用

两个负载传感器用于确定更精确的制动力分布。

适用于以下挂车：

- 具有左/右轴载荷测定功能的半挂车
- 具有前/后轴载荷测定功能的牵引挂车

#### 用途

该功能可更精确地确定实际负载状态（传感器测得的轴荷的平均值），从而改善挂车的制动性能。这是左右两侧具有独立车轴的装载挂车的推荐配置。

#### 连接部件

空气悬架	机械悬架
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用位于气动分配模块端口5的内部压力传感器，测量挂车车轴一侧的轴荷（例如：半挂车的左侧，牵引挂车的后侧）。</li> <li>• 将附加的压力传感器（例如441 044 102 0）连接到需要测量的气囊（例如：半挂车的右侧，牵引挂车的前侧）。</li> <li>• 通过线缆（例如449 826 ... 0），将压力传感器连接到兼容的通用输入/输出端口（输出级、接地（GND）和模拟引脚）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将高度传感器连接到挂车车轴的一侧，并将线缆连接到带有脉宽调制引脚的通用输入/输出端口（例如，GIO 1）。</li> <li>• 将附加的高度传感器连接到挂车车轴的另一侧，并将线缆连接到带有脉宽调制引脚的通用输入/输出端口（例如，GIO 9）。</li> </ul>

#### 参数设置

如果在主轴上安装了附加的轴荷传感器，则应使用iEBS诊断软件来配置此选项。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>（1）车辆>外部传感器>第二个外部轴荷传感器C-D”中启用的附加轴荷传感器（即，用于空气悬架挂车的附加压力传感器或用于机械悬架挂车的第二个高度传感器）。

## 告知

iEBS具有“车辆缓冲”安全功能：如果波纹管压力低于.15巴且小于定义的空载波纹管压力值的50%（通常为较低值），则iEBS将自动将负载感测特性曲线切换至“满载”。这是因为挂车车架可能位于车轴的空气悬架缓冲器上，因此无法得出关于负载状态的可靠结论。

### 4.2.4 静止功能

#### 功能

如果挂车处于静止状态或速度低于1.8公里/小时，制动需求压力至少恒定保持三秒，则仅通过冗余回路替换电子制动控制。

此集成功能用于避免iEBS调节器不必要的电流消耗（例如：在红绿灯前停车期间，或在踩下制动器并打开点火开关的情况下停车时）。当车辆开始以高于2.5公里/小时的速度行驶时，该功能将被停用，并切换回电子制动控制。

可以选择性地设置静止参数，仅在6.5 bar以上的控制压力下激活该功能（通常在使用卡车的手制动阀时实现）。这样可以防止在以非常低的速度操控时无意中激活静止功能。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（5）制动功能>特殊车辆功能”中进行参数设置。

### 4.2.5 紧急制动

#### 功能

如果卡车制动需求（电动和气动）大于可用供应压力的90%或大于6.4 bar，即明显的紧急制动，则制动压力会稳定增加，并自动施加到满载挂车的特性曲线和可能的防抱死制动控制干预。当卡车制动需求降至可用供应压力的70%以下时，紧急制动功能再次停用。

### 4.2.6 防复合制动保护

#### 功能

这是iEBS的一个集成功能，可用于带有弹簧制动气室（双膜片弹簧制动器-DDSB或TriStop）的挂车。该功能旨在通过两个制动室中的附加力来保护车轮制动器免受过载。

当同时使用行车制动器和弹簧制动器时，该功能可减小制动器中的制动力。这通常发生在连接或断开的挂车过程中，而且挂车的驻车制动器已启用，同时行车制动器（卡车的脚制动器或手制动阀）将被应用。

只要使用行车制动，弹簧制动气室就会接受制动系统储气筒压力；这将减少并防止弹簧制动器完全压缩（完全释放）时的作用力增加。一旦释放行车制动器，弹簧制动器将自动重新启动。

### 4.2.7 溢流阀空气悬架（OVAS）

#### 应用

这是iEBS中专用于空气悬架挂车的内部功能。溢流阀将空气制动回路与空气悬架回路分离。这使制动回路的充气优先于空气悬架回路。一旦制动回路中的压力达到6 bar左右，充气阀就会打开，允许对空气悬架回路进行充气。

如果空气悬架回路中的压力突然下降（例如，由于空气悬架系统中的管道破裂或空悬支撑气囊爆裂），一旦制动回路的压力降至5 bar，溢流阀将关闭，并将制动回路与悬架回路隔离开来。它使制动系统储气筒中保持足够的压力水平，允许挂车制动。

通过溢流阀，可以对关闭和打开压力值进行微调。

### 4.2.8 储气筒压力监测

#### 用途

这是iEBS调节器中的集成功能，用于监测iEBS的适当供气压力。

#### 功能

警示灯：如果挂车空气制动储气筒中的供气压力降至4.5 bar以下，警示灯（红色和黄色）就会亮起，向驾驶员发出警告。如果在运动中出现这种情况，则消息也将保存在诊断存储器中。只有当供气压力再次超过4.5 bar时，故障指示灯/警示灯才会关闭。

**警告**

低供气压力 (<4.5 bar) 导致事故的风险

挂车不能再通过行车制动器进行充分制动。如果挂车空气制动器储罐中的压力低于2.5 bar, 挂车将由弹簧执行器自动制动。

一旦警示灯 (红色和黄色) 亮起, 必须将车辆停在安全的地方。必须检查供气压力, 并根据需要咨询维修服务代表。

#### 4.2.9 制动压力控制

压力控制回路遵循感载功能指定的额定压力, 并将其转换为行车制动输出压力。

iEBS调节器将测量继动阀的实际输出, 并将其与驾驶员需求压力进行比较。通过启动iEBS调节器的进气或排气电磁阀或作为第三电磁阀启动的电子制动继动阀, 补偿潜在偏差。

**注意**

根据EEC制动系统指令71/320和UN/ECE第13号法令的规定, 挂车中允许的最大供气压力为8.5 bar。

如果测得的供气压力超过10 bar, 红色警告信号变为激活状态, 电子制动和防侧翻辅助功能就会停用。基于轴荷和防抱死制动控制的制动力分配仍然可用。

#### 气动全功能型响应和CAN全功能型响应

全功能型响应 (优势) 可以定义为对卡车挂车制动片磨损做出协调。气动全功能型响应和CAN全功能型响应的值可能不同。

#### 参数设置

在iEBS诊断软件的选项卡“3. 制动数据”中输入全功能型响应 (优势)。

# iEBS调节器功能

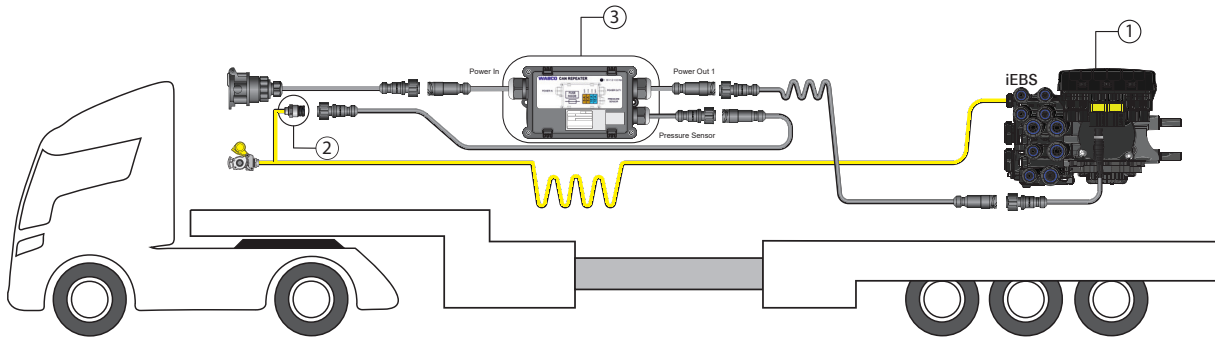
## 4.2.10 外部需求压力传感器

### 应用

这是一种可选安装，目的是提高不带电子制动（无CAN信号）的牵引车的响应时间。

- 直接连接到iEBS：采用压力信号的形式，将压力传感器信息发送到iEBS调节器。压力传感器的电信号传输速度快于来自黄色联轴头的压力控制信号，从而提高了挂车的制动响应时间。
- 通过路由器/中继器连接：适用于所有挂车，特别是黄色耦合头与iEBS调节器相距较远的挂车。来自压力传感器的信息被转换为相应的CAN信号，作为iEBS的CAN制动需求。

### 部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器	延长线缆: 894 600 ... 0 电源线: 449 309 005 0	See chapter "iEBS variants" on page 216
2	441 044 101 0 441 044 102 0	压力传感器:	449 425 ... 0	压力传感器范围: 0至10 bar
3	446 122 05 . 0	CAN路由器/中继器	电源线 (半挂车) : 449 135 ... 0	See chapter "Router / Repeater" on page 83

### 安装

外部需求压力传感器（2）直接连接到挂车前部的控制管线上。

可以通过两种方式，将压力传感器连接到iEBS调节器：

- 通过通用输入/输出1直接发送到iEBS
- 通过CAN路由器/中继器

### ⚠ 注意

如果维修管线配备了压力传感器，建议最后接入ISO7638电源，并且储罐必须处于工作压力下。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（1）车辆>外部传感器>外部需求压力传感器”中启用直接连接到iEBS调节器的外部压力传感器。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（1）车辆>外部传感器>R/R上的需求压力传感器”中启用连接到路由器/中继器的压力传感器。

## 4.3 电控单元功能

### 内部功能概述

内部功能	说明	参考号	iEBS型号			
			板 基本型	空 基本型	标准型	全功能型
Multi-Voltage	Multi-Voltage simplifies truck-trailer operations by allowing the connection to 12 V and 24 V trucks to your trailer without a converter.	Chapter 4.3.1 - see page 113	✓	✓	✓	✓
Operating Data Recorder (ODR)	这是记录所有运行数据的“黑匣子”	Chapter 4.3.2 - see page 113	✓	✓	✓	✓
Odometer	该功能用于测量挂车在行驶和使用寿命期间行驶里程。	Chapter 4.3.3 - see page 116	✓	✓	✓	✓
Service Interval	可跟踪运动组件的运行小时数，并提醒维修周期，以最大程度地降低维护成本。根据行驶里程数予以提醒。	Chapter 4.3.4 - see page 117	✓	✓	✓	✓
Axle load monitoring	该功能通过电子子系统设备测量和显示每个轴荷的实时值。	Chapter 4.3.5 - see page 118		✓	✓	✓
ServiceMind	跟踪通用输入/输出和自行开发的功能的时间。根据功能激活或空闲时间设置提醒。	Chapter 4.3.6 - see page 120			✓	✓
Notebook Memory function	将重要信息存储在挂车制动系统的iEBS调节器存储器中	Chapter 4.3.7 - see page 121			✓	✓
Service documentation	将包括挂车配置在内的基本服务信息的参考 (URL) 保存在iEBS调节器中。	Chapter 4.3.8 - see page 121	✓	✓	✓	✓
ECU operation modes	描述了基于供气方式的iEBS调节器行为。	Chapter 4.3.9 - see page 122	✓	✓	✓	✓

### 4.3.1 多电压

多电压功能允许iEBS调节器在8-32 V工作范围内运行。该功能旨在提供兼容性，同时将带有iEBS的挂车连接到额定电压为12 V或24 V的牵引车。只有当所有连接部件均支持12V运行时，系统功能才可在多电压中运行。

请考虑是否可以连接在24V电压下运行的外围设备。在这种情况下，只有在24V电压下运行的牵引车才能连接到挂车上。因此，可以使用诊断软件设置相关参数。请勿连接12V牵引车，因为iEBS调节器的额定电压输入较低，不足以操作24V连接的设备。

#### ⚠ 注意

##### iEBS调节器受损

多电压功能不适用于连接具有混合额定电压 (12/24V) 的阀门。如果使用在不同电压下运行的部件，会导致功能问题和诊断故障。

### 4.3.2 运行数据记录仪 (ODR)

#### 用途

运行数据记录仪将在挂车使用期间记录数据。基于此，可以进行积极的技术健康检查，说明挂车状态，分析驾驶员行为，并有助于预测潜在的故障，以及协助计划维修时间表。

## iEBS调节器功能

可以使用TrailerFit门户网站（适用于配备远程信息处理系统的挂车）或使用[运行数据记录仪解码器](https://odr-decoder.eu1.scalar.zf.com) (https://odr-decoder.eu1.scalar.zf.com)，对这些运行数据进行评估。

来自运行数据记录仪的信息可以显示为单个事件记录器或历史数据（如行程累加器、直方图和其他信息）。使用自定义密码，可以保护运行数据记录仪数据不被删除。

### 统计数据

统计数据被存储在整個挂车使用寿命的校验和或平均值中，或从上次运行数据记录被删除后重新开始统计。

挂车数据		
运行数据记录仪数据	挂车数据	制动调节器数据
里程表读数日期	车辆识别代码	设备编号
运行数据记录在里程表读数时被删除	制造商	序列号（电控单元）
与分析相关的公里数	车辆型号	软件版本
与分析相关的工作时长	车辆生产日期	
读数日期	车辆识别	
行程总数	组别	
评估行程	车辆类型	

可以分析的运行数据记录数值包括：

运行数据记录数值	
制动应用	行车制动器的制动应用次数
制动频率	每公里制动次数
平均载荷	载荷均值
平均载荷	总载荷百分比均值（相对于最大总载荷）
平均压力控制	黄色联轴头的控制压力 $p_m$ 均值
过载行程	过载超过10%的行程次数（参考定义的轴荷参数）
不带防抱死制动接头的制动	通过ISO 7638在电源故障期间使用停车灯进行制动
带有防弯折制动器的制动	带有防弯折制动器的单一气动制动挂车制动器执行次数
无CAN规格的制动器执行	无CAN通信的牵引车后面的制动器执行次数
防侧翻辅助干预（1级）	防侧翻辅助测试制动器启动次数
防侧翻辅助干预（2级）	防侧翻辅助减速制动器应用次数

## 行程信息

一次行程的距离至少为5公里，最低速度为30公里/小时。行程累加器存储最近1000次行程的数据，可以用图形或表格显示。

每次行程记录的数据如下：

行程信息		
图像	表列数据	
防抱死制动和防侧翻辅助干预	里程表读数	行程开始时的总载荷
平均压力控制	距离	最小及最大总载荷
制动频率	日期/时间	防抱死制动应用
最大速度和平均速度	驾驶时间	防侧翻辅助干预（1级和2级）
总载荷	最大速度和平均速度	平均向心加速度
平均向心加速度	平均压力控制	
移动距离和时间	制动执行和频率	

## 直方图

直方图	可检索的信息
在操作过程中，不断获取与制动压力、轴荷及速度相关的测量值。 直方图表示具有相应测量值的事件频率。这是为了确定驾驶员是否以具有前瞻性的方式制动，例如，在记录行程中的软制动或急制动行为。	总距离/轴荷
	制动时间/控制压力
	制动应用次数/控制压力
	总距离/横向加速度
	制动开始时的制动应用次数/下坡坡度
	制动应用/减速次数

## 事件记录器

事件记录器	可检索的信息
事件记录器最多存储500个事件，例如：制动系统事件。 每个事件与发生时间和当时的里程表读数一起保存在iEBS调节器中。	防抱死制动和防侧翻辅助干预
	警告显示屏亮起并显示信息
	手动停用TailGUARD
	防盗器事件或可以通过通用输入/输出参数设置定义的事件（例如，如果连接的车门接触开关指示车门打开）
	OptiTurn活动和OptiTire警告
	配备OptiLevel的挂车的不良路况检测

## 不良路况检测

此选项用于检测当前行驶高度是否偏离参数设置水平，以及是否过于接近空气气囊内部保险杠水平。监测气囊压力冲程的操作范围，以避免挂车在不良路况行驶时受损。

如果检测到不良路况（例如：气囊压力的高度值超出参数设置安全范围），将记录运行数据。通过对高度传感器位置和挂车空悬支撑气囊内压力的分析，检测不良路况。此功能的灵敏度参数可设置为低灵敏度、中灵敏度和高灵敏度。

### 4.3.3 里程表

#### 应用

iEBS调节器配备了一个集成里程表，用于测量一次行程中的行驶距离（以公里为单位）。为确定行驶距离，iEBS统计所有车轮的平均值，因此精度取决于轮胎尺寸和齿圈参数。如果iEBS未通电，则里程表不工作，因此不能防止未经授权的更改。

#### 功能

累积里程表：累积里程表记录自首次安装iEBS系统以来的整个挂车使用寿命里程。

行程里程表：行程里程表可以确定两个保养间隔之间或特定时间段内的行驶距离。

定期保存这些数值，可以使用iEBS诊断软件或电子子系统（如SmartBoard）（子菜单里程表）读取。

可以使用iEBS诊断软件或SmartBoard删除行程里程表。

里程表调整：当更换iEBS调节器时，可以增加新装置的里程表读数，以将其调整为挂车的里程数。只能在iEBS调节器的前1000公里内调整挂车里程。

不可能减少里程表读数。可通过iEBS诊断软件在菜单“工具>保养和里程计数器>增加里程计读数”中设置里程计读数。

无需对行程里程表进行特殊校准。根据iEBS参数中的轮胎滚动圆周和齿圈齿数，计算校准系数。

#### 参数设置

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“工具>保养和里程计数器”中设置设备的里程表。

#### 4.3.4 保养周期

##### 应用

保养间隔功能提醒驾驶员应进行保养工作。

警示灯：当挂车行驶了一定距离（例如：100,000公里）时，黄色警示灯将亮起，每次点火开关打开时，黄色警示灯会闪烁8次。此外，保养通知存储在电控单元内部运行数据记录仪中。

如果已成功完成保养工作，应通过iEBS诊断软件（工具、保养和里程计数器）重置保养信号。

如果挂车达到下一个既定保养间隔（例如：200,000公里），则会再次生成保养信号。

##### 参数设置

默认情况下，iEBS调节器保养信号未激活。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（6）常用功能>保养间隔”中配置保养间隔功能。

### 4.3.5 轴荷监测

#### 应用

此功能监测有关挂车轴荷（RGE 22信息）和挂车转向架总重（EBS 22信息）的信息。由iEBS调节器收集信息，并经常通过ISO 11992 CAN连接（通过ISO 7638连接器的引脚6和7）传送到牵引车。

如果牵引车配备了合适的显示设备，就可以将数据提供给驾驶员。否则，可以使用诸如Smartboard之类的子系统设备来读取这些信息。

#### 使用功能

可以显示气动和机械悬架挂车的轴荷信息。

对于空气悬架挂车，计算基于气囊压力信号。如要传输轴荷数据，必须满足以下条件：

- 牵引挂车：必须在配有电子制动继动阀的车轴上安装一个附加的压力传感器，以检测轴荷。
- 带有后支重桥的半挂车：必须在配有后支重桥控制阀的车轴上安装一个附加的压力传感器，以检测轴荷。

对于机械悬架挂车，通过高度传感器测量板簧的压缩来进行计算。对于机械悬架挂车，其精度受限于结构。轴荷可以通过CAN接口输出到牵引车，也可以通过子系统输出到用户界面。

- 牵引车显示：iEBS的默认配置是通过CAN将轴荷传输到牵引车，可以显示在大多数牵引车的仪表板上。挂车的轴荷显示方式取决于是否支持和启用“挂车轴荷显示”功能。
- 用户界面：SmartBoard设备可用于显示轴荷信息和校准轴荷功能。

可以在具有4S/3M配置的半挂车上安装一个附加的轴荷传感器，以提高测量精度。如果没有附加轴荷传感器，轴荷均匀分布在所有车轴上。

#### 告知

对于装有不受iEBS控制的提升轴的挂车，不可能传输轴荷。轴荷也不会存储在运行数据记录仪中。

在某些牵引车中，如果出现意外传输数据，则有可能发生故障。在这种情况下，应禁用其中一条消息。可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（6）通用功能>CAN设置ISO 11992-2”中设置停用负载信息传输。

- EBS22：一旦出现此参数，则停止向牵引车传输来自单轴的总轴荷数据。
- RGE22：一旦出现此参数，则停止向牵引车传输单轴荷数据。

## 通过SmartBoard输出轴荷

为提高轴荷输出精度，可以通过SmartBoard对输出进行校准。校准值通过ISO 7638端口传输到牵引车，并显示在SmartBoard上。

必须根据空载、局部装载和满载车辆的重量，将一个3点特性曲线存储在iEBS中。一旦校准一个数值，它就会立即集成到轴荷输出的特性曲线中。经校准的最小/最大值与制动压力表（系统>参数>（2）制动器）中定义的特性曲线的最大偏差仅为20%。

### 示例

如果挂车在空载条件下的每轴负载值为2000kg，则可以在1600至2400kg之间校准轴荷输出。

如果挂车在满载条件下的每轴负载值为8500kg，则可以在6800至10200kg之间校准轴荷输出。

空载、局部装载和满载车辆的校准值不得低于规定的最小距离10%。

开始校准之前，应降低提升轴，将挂车高度达到行驶高度，并释放制动压力。由于空气气囊的材料特性在使用寿命内会发生变化，因此可能需要重新校准。

### ⚠ 注意

必须始终关闭已在SmartBoard中启动的校准，否则将触发故障消息。如果校准失败，故障信息将不会存储在诊断存储器中。

过载警告消息：也可以选择对SmartBoard进行编程，以便当轴荷达到过载阈值的90%和100%时（例如：装载散装材料时），SmartBoard的显示屏上会显示警告信息。

### 部件

零件号	说明	附加信息
<a href="#">446 192 210 0</a>	SmartBoard (可选)	SmartBoard用线缆: 449 929 ... 0
<a href="#">446 105 523 2</a>	外部绿色警示灯 (可选)	绿色警示灯线缆: 449 940 .. 0

# iEBS调节器功能

## 4.3.6 服务提醒

### 应用

此功能用于计算设备和通用输入/输出功能的运行时间。因此，可以设置提醒，监控通用输入/输出功能的运行时间（例如：在达到电控空气悬架使用的参数化工作小时后，设置空气悬架系统检查的提醒）。当达到预定义的操作时间时，可以通过iEBS诊断软件或通过SmartBoard启动和显示事件（保养通知）。也可以通过警示灯（黄色，防抱死制动）或安装在挂车上的外部警示灯来指示事件。保养通知将显示要执行的相应保养项目。

### 参数设置

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“系统>（7）附加功能>通用输入/输出操作时间计数器”中配置此功能。如需进行功能参数设置，有必要定义以下信息：

参数	说明
保养项目	针对需要监测的功能而指定的保养项目名称。
保养周期（小时）	提醒选定组件/功能的间隔时间。
重置保养周期	允许使用iEBS诊断软件或SmartBoard重置跟踪器
编辑保养周期	允许通过iEBS诊断软件或SmartBoard更改保养周期
内部输入信号	定义用于监测通用输入/输出功能状态的内部信号。 只能选择需要监测的活动功能。 内部信号测量激活功能的操作时间。反转信号可以测量非活动功能的时间。
模拟输入信号	必须为模拟信号指定一个阈值（激活开关的数值）。此选项允许跟踪高于或低于阈值的操作时间。
模拟信号灯显示	选择是否应通过警示灯（黄色，防抱死制动）和/或连接到挂车上的外部警告灯来指示警告。

### 部件

以下部件可用于指示和操作：

零件号	说明	附加信息
<a href="#">446 192 210 0</a>	SmartBoard（可选）	SmartBoard用线缆：449 929 ... 0
<a href="#">446 105 523 2</a>	外部绿色警示灯（可选）	绿灯接线：449 940 ... 0

### 4.3.7 存储器功能

#### 应用

存储器功能支持用户查看和保存iEBS数据（例如：安装组件列表）或挂车数据（保养记录，例如，已纠正的故障、上次保养日期）。

数据以表格形式存储在iEBS调节器的存储器中。

#### 使用功能

打开iEBS诊断软件中的功能（转至菜单“工具”、“存储器”）。

设置或激活存储器功能时，无需任何额外的参数。

读取数据：点击“从电控单元读取”按钮，从电控单元中读取数据。如要从先前准备的（CSV）文件中读取数据，请单击“从文件中读取”按钮。

编辑数据：如有必要，使用iEBS诊断软件中的输入窗口编辑数据。

将数据写入电控单元：如要将数据保存在电控单元中，请单击“写入电控单元”按钮。如要在电脑上保存数据，请单击“写入文件”按钮。

CSV文件：可以在电脑上创建此文件（例如：使用电子表格程序）。



数据必须是字母数字（没有格式或特殊字符）。总共可以保存大约一个A4页面（根据字符数），最多可分为10列。

### 4.3.8 保养文件

#### 应用

可以将挂车特定服务信息的参考（URL）保存到iEBS调节器。

存储此类信息（例如：挂车接线图）有助于维修中心精确定位故障，也无需频繁联系制造商。

可以通过iEBS诊断软件的弹出窗口显示URL（以维修中心计算机连接到互联网为准）。

该信息还可以包含挂车制造商提供的示意图或保养文件。一个URL最多可以保存150个字符。引用的文件可以包含任意数量的页面。我们建议采用PDF格式存储文件。

#### 使用功能

以下示例使用示意图841 701 180 0作为参考：

带有特定挂车信息的URL可以存储在系统诊断的选项卡>系统>（1）车辆>车辆数据>车辆信息的URL中。如要启用该功能，请单击复选框并粘贴URL

（例如：[https://www.wabco-customercentre.com/catalog/docs/8417011800\\_en.pdf](https://www.wabco-customercentre.com/catalog/docs/8417011800_en.pdf)）。

## 4.3.9 电控单元操作模式

### 正常运行模式

正常模式提供了iEBS的全部功能。当iEBS通过ISO 7638供电，同时在挂车静止期间打开点火开关时，系统将进入正常模式。

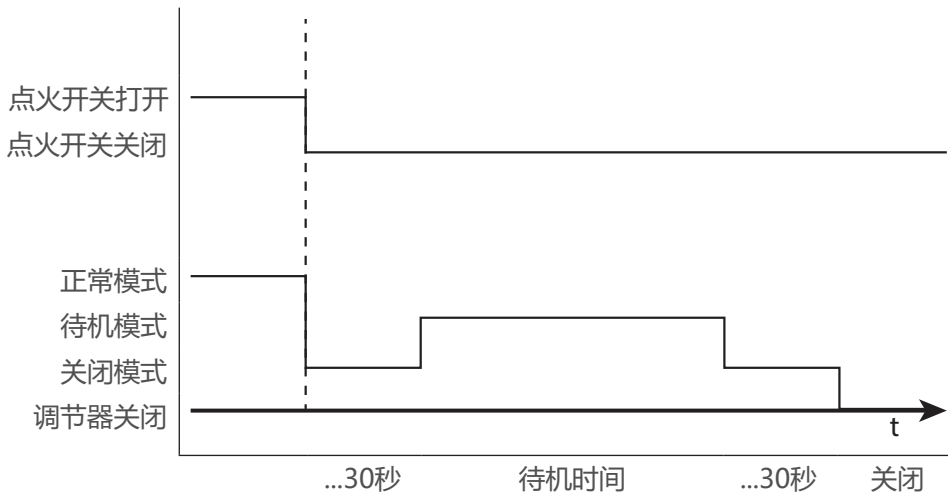
### 关闭模式

点火开关关闭后，iEBS进入关闭模式。关闭模式旨在为驾驶员提供足够的时间，以便在用户需要时激活待机模式，否则iEBS将关闭。

此模式将使系统保持30秒的激活状态（默认情况下），允许用户有足够的时间通过SmartBoard（通常安装在挂车的最后端）等用户界面激活待机模式。

### 待机模式

待机模式是一种可选模式，可在挂车静止期间为子系统和通用输入/输出功能供电。待机模式可以自动激活，也可以根据请求激活。在待机模式下，系统可以选择通过外部电池供电，也可以在点火开关关闭时通过ISO 7638从卡车供电。



可以通过来自 SmartBoard 等用户界面的请求，将系统设置为待机模式。驾驶员有责任在适当情况下使用此功能。可以通过iEBS诊断软件设置参数，确定待机模式的激活时间和持续时间。

### 关闭点火开关，激活待机模式：

此选项允许iEBS在每次卡车点火开关关闭时自动进入待机模式。待机时间过后，系统进入关闭模式。待机延迟时间过后，无法重新进入待机状态。如要重新进入待机模式，必须打开和关闭点火开关。

### 通过用户界面，激活待机模式：

此选项允许用户选择iEBS是否通过用户界面（例如：Smartboard）进入待机模式。待机时间延迟过后，iEBS进入关机模式，在短时间内（默认为30秒）可以重新激活待机模式，否则iEBS将关闭。如果在关闭模式期间未请求待机模式，则系统将关闭。

### 故障供气模式

故障供电模式提供有限的iEBS功能，并将优先考虑制动，而非其他非安全关键功能。

如果由于电源线故障或接触松动，iEBS（ISO 7638）的电源在行驶时中断，系统将进入故障供电模式。在故障供电模式下，系统将通过停车灯供电（ISO 12098中的可选安装），直到重新建立ISO 7638连接。

### 制动辊测试模式

出于测试目的，制动辊测试模式功能会停用静止功能和紧急制动功能。这用于检查静止车辆中的感载特性曲线，例如在制动辊测试程序中或用于制动正时测量。

在这种测试模式中，可以根据与当前轴荷或当前气囊压力相关的软管连接压力 ( $p_m$ )，检查与负载相关的自动制动力控制。

挂车满载模拟：当挂车空载时，可以通过对负载波纹管 (<1.15巴) 进行排气或将挂车降到缓冲区，模拟“满载”状态。全制动压力以模拟形式应用于“车辆缓冲”安全功能。

机械悬架：释放高度传感器的连杆，然后将操控杆转到与满载挂车的弹簧偏转相对应的位置。

卡车启动测试模式		
三次打开和关闭点火开关。每隔0.5到3秒通电，以激活测试模式。	点火开关 打 开  关 闭	
警示灯长时间闪烁后再短时间闪烁，表示测试模式处于激活状态。可以通过系统诊断配置，激活测试模式的顺序。	测试模式 激 活	
	挂车警示灯	
通过诊断激活测试模式		
<p>可使用iEBS诊断软件从选项卡“控制&gt;滚筒测试台模式”激活测试模式。</p> <p>激活滚筒测试台模式的持续时间为10分钟。如需随时手动退出该模式，可按下“停用 (DEACTIVATE)”按钮，即可立即终止该功能。此外，通过诊断软件重置电控单元或关闭和打开车辆点火装置，可以禁用该模式。另外，如果车速达到每小时3.5公里，则滚筒测试台模式将自动停用。</p>		

# iEBS调节器功能

## 4.3.10 子系统电源和数据通信

### 用途

iEBS子系统端口提供与挂车中的外部电控单元的数据通信。此外，还提供了电源。CAN用于子系统设备和iEBS调节器之间的通信。

### 外部设备电源

关于如何通过可用的子系统端口输出电流，请查阅chapter "10.3 iEBS modulator specifications", page 218。

端口复制器子系统线缆 (PN 894 600 161 2) 可用于复制子系统端口的数量，并增加可同时连接的电子子系统设备的数量。有关线缆引脚说明，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224

	基本型	标准型	全功能型
子系统端口数量	1	2	2

在以下条件下，由iEBS提供功率输出

- 卡车和挂车处于联接状态，点火装置打开。
- 卡车和挂车处于联接状态，iEBS调节器处于待机模式（在这种情况下，端子30在点火装置关闭后保持接通）

### 告知

请考虑，如果总电流消耗超过允许的最大值，该功能将被停用。有关详细信息，请查阅section "iEBS modulator specifications" on page 218

第三方设备也可以通过通用输入/输出端口供电。有关更多信息，请参阅chapter "5.16 GIO power service", page 183。

### 配套CAN设备

以下设备使用CAN数据通信

- SmartBoard
- OptiTire
- 远程信息处理（例如：TX-TRAILERPULSE、SCALAR EVO Pulse、SCALAR EVO Guard）

### ⚠ 注意

在车辆运行过程中，不允许将挂车电子制动系统的接地接头连接到车辆底盘。

## CAN终端

一个CAN连接应始终包括一个路径，最多有两个既定端点。必须在每一端提供一个终端电阻，进行终端连接。在将子系统设备连接到iEBS调节器的情况下，一个端子电阻器位于所连接的CAN设备中，另一个端子位于iEBS调节器本身中。

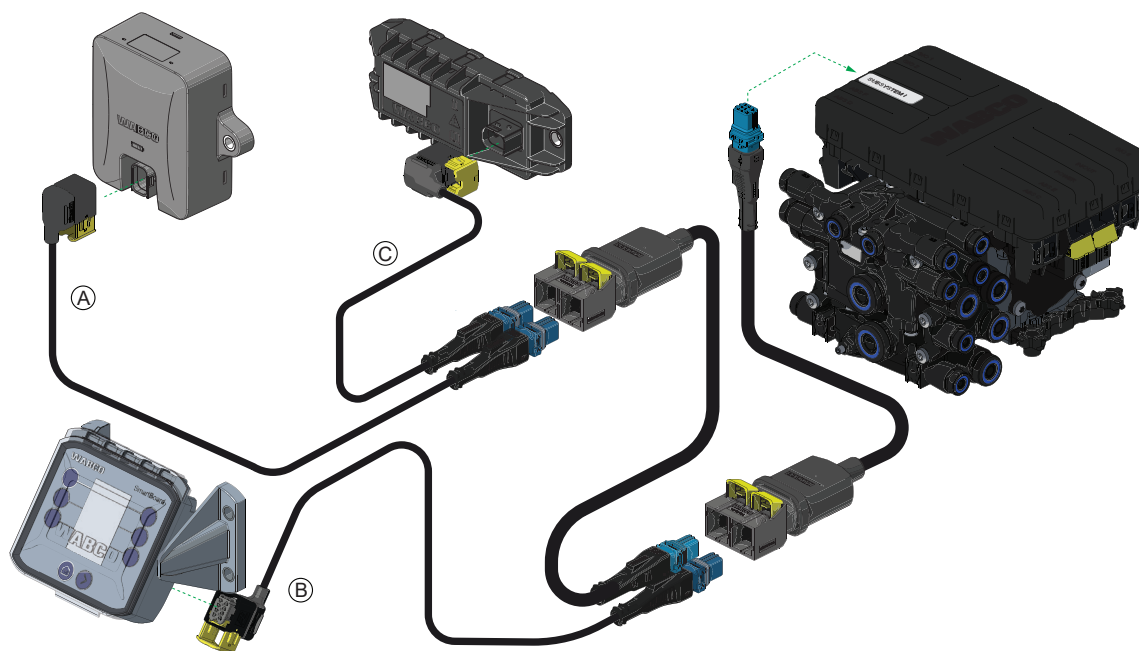
如果两个或多个CAN设备连接到一个iEBS子系统端口，iEBS将根据参数配置关闭其自身的CAN终端。当3个或多个CAN设备同时连接到同一子系统端口时，必须关闭中间设备（即具有最短路径连接的设备）的CAN终端。这通常需要使用适当的诊断软件。

示例：

以下示例显示了一个系统配置，其中包括连接到一个子系统端口的3个子系统设备（远程通信、SmartBoard和OptiTire）。

对于此配置，SCALAR EVO Pulse和SmartBoard将连接到CAN，而OptiTire的终端电阻将被关闭。必须使用OptiTire诊断软件关闭OptiTire CAN终端。有关更多信息，请参阅section "OptiTire™" on page 79。

关闭终端电阻的设备必须有一个短路径连接。因此，OptiTire (C) 的线缆长度必须尽可能短。SCALAR EVO Pulse (A) 和SmartBoard (B) 的线缆长度应大于为OptiTire选择的线缆长度。



可以在选项卡“系统>参数> (6) 通用功能”中启用外部设备。

### OptiTire的CAN终端

- 打开OptiTire诊断软件，然后选择“电子制动系统参数设置”菜单。
- 激活“模块配置”选项卡中的“显示专业参数”，以启用“专业参数”选项卡。
- 在“专业参数”选项卡中，选择“激活CAN终端”选项。
- 完成所有修改后，按下“写入电控单元”（保存参数所需的识别码）

## 4.3.11 OptiTire™集成功能

### 应用

OptiTire集成功能是一个胎压监测系统（TPMS），该系统集成在预激活的标准型iEBS调节器和全功能型iEBS调节器中。

OptiTire集成功能可用于最多配有6轴的挂车。对于6轴以上的挂车或需要扩大无线电接收范围的挂车应用，最多可以添加3个附加的OptiTire电控单元作为增程器，以提高复杂应用的接收性能。

## iEBS调节器功能

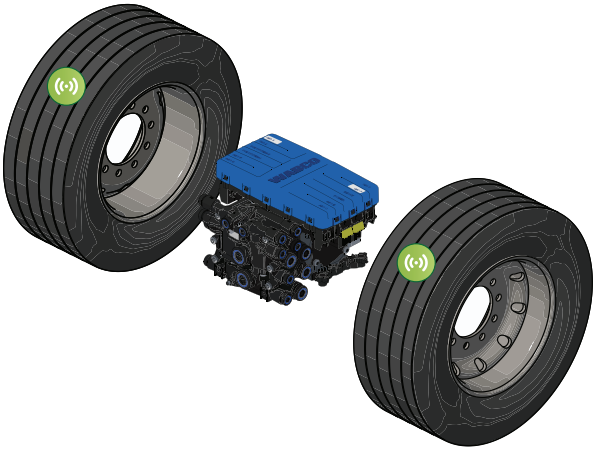
### 功能

与外部OptiTire一样，由单独的传感器测量胎压。通过无线电信号，将传感器获得的测量值重复传输到iEBS调节器。

### 连接部件

传感器类型		传感器设备		
				
				
分项	零件号	说明	最大接收距离	
			单轮胎/超级单轮胎	双轮胎
1A	960 733 000 0	蓝色固带式传感器 (SMS)	1.6m	-
1B	960 733 001 0	灰色固带式传感器 (SMS)	2.3m	2.0m
1C	未提供	黄色固带式传感器 (SMS)	-	-
1D	未提供	红色固带式传感器 (SMS)	-	-
2	960 733 117 0	17.5"轮辋用固带	-	-
2	960 733 119 0	19.5"轮辋用固带	-	-
2	960 733 122 0	22.5"轮辋用固带	-	-
2	960 733 124 0	24.5"轮辋用固带	-	-
3	960 732 000 0	内部车轮传感器 (WIS)	2.3m	2.0m
4A	960 732 100 0	板簧悬挂轮辋17 ... 22.5"		
4B	960 732 102 0	板簧悬挂轮辋17 ... 22.5", 附加5° 倾斜截面		
4C	960 732 104 0	ALU轮辋		
4D	960 732 105 0	ALU轮辋		
4E	960 732 117 0	ALU轮辋		

使用iEBS作为ISO 7638的网关，所有符合UN/ECE第13号法令的轮胎数据都可以转发到驾驶室的仪表板。挂车的每个轮胎都必须配备一个压力传感器。

单轮胎/超级单轮胎配置			双轮胎配置
			
分项	零件号	说明	备注
1	480 102 31 . 0	标准型iEBS	仅带有激活功能的iEBS调节器。有关更多信息，请参阅 chapter "5.1.5 Integrated functions", page 138
1	480 102 41 . 0	全功能型iEBS	

### 增程器

当胎压传感器和主接收器之间的通信距离超过无线电信号的有效范围时，需使用增程器。这可能是由于挂车下方有障碍物、受到其他设备的干扰，或者试图覆盖较长距离（例如：牵引挂车的前后轴间距）。

若挂车在实际应用中需使用增程器，则可按照以下步骤安装OptiTire电控单元来实现该功能。

- 启用参数：在iEBS诊断软件中激活OptiTire系统及增程器。
- 保存至电控单元：将配置信息写入并保存至iEBS电控单元。
- 连接增程器：接入增程器，等待5-10秒以完成自动识别。
- 分配传感器：进入系统>OptiTire传感器分配界面，完成轮胎传感器的分配操作。

接收的信息将通过CAN通信传输至iEBS调制器；该调制器会完成全部数据处理工作，且在出现胎压报警故障时向驾驶员发出提示。

增程器连接			
分项	零件号	说明	连接图
1	480 102 31 . 0	标准型iEBS (仅带有激活功能)	

# iEBS调节器功能

## 通用OptiTire集成挂车配置

挂车类型	半挂车	
车轴数量	2个车轴	
防抱死制动控制	4S/2M	
调节器	标准型iEBS 全功能型iEBS	
接收支持	未要求	
轮胎配置	单轮胎/超级单轮胎: 4个传感器	
备用轮胎	最多2个传感器	

挂车类型	半挂车	
车轴数量	3个车轴	
防抱死制动控制	4S/2M	
调节器	标准型iEBS	
防抱死制动控制	4S/2M - 4S/3M	
调节器	全功能型iEBS	
接收支持	未要求	
轮胎配置	单轮胎/超级单轮胎: 6个传感器	
备用轮胎	最多2个传感器	

挂车类型	牵引挂车	
车轴数量	1个前轴, 1个后轴	
防抱死制动控制	4S/3M	
调节器	全功能型iEBS	
接收支持	1个OptiTire电控单元, 用作增程器	
轮胎配置	单轮胎/超级单轮胎: 4个传感器 可选 双轮胎: 8个传感器	
备用轮胎	最多2个传感器	

### 参数设置

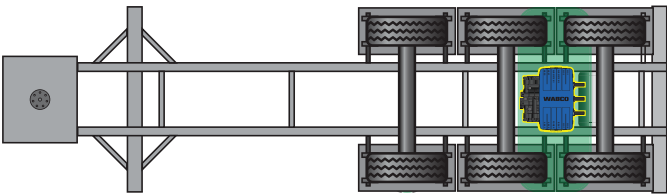
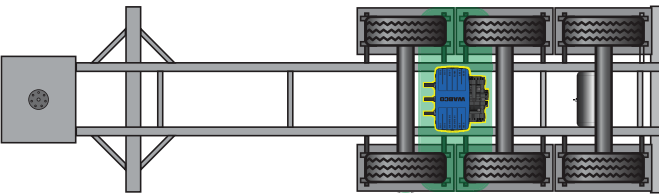
可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(6)通用功能>OptiTire集成”中配置OptiTire集成功能。参数允许选择:

- 传感器类型: WIS、蓝色SMS、灰色SMS或黄色SMS
- 轮胎配置: 单轮胎、双轮胎或超级单轮胎
- 备胎数量: 1个备胎、2个备胎或无需备胎
- 增程器配置: 此选项表示iEBS调节器从配备增程器的OptiTire电控单元接收信息。最多可连接3个增程器。
- 温度警告阈值: 如果使用内部传感器, 当超过规定的温度值时, 可发出警告信息。该参数的缺省值为100°C (最大值: 115°C)。

## 安装说明

安装时，需确保PDM一侧朝向距调制器最远的车轴，以实现最优通信距离。此外，应尽量减少调制器防护罩高度位置处的金属板布设，因为此类金属板会对信号接收造成干扰。

为实现最优信号覆盖效果，在安装iEBS调制器时需遵循以下示例要求：

按行驶方向安装iEBS调制器	按逆行驶方向安装iEBS调制器
将调制器安装于第二轴与第三轴之间。	将调制器安装于第一轴与第二轴之间。
	

安装完成后，可通过以下任一方法验证系统功能：

- 道路行驶测试：进入测量值>OptiTire内置功能>信号有效性界面，重置数据，随后以时速20公里以上的车速行驶约1小时。
- 静态测试：通过iEBS诊断软件执行静态测试。有关更多信息，请参阅section "Signal availability" on page 130。

### 4.3.11.1 OptiTire功能概述

可以在iEBS诊断软件的“测量值>OptiTire集成”模块中查看OptiTire集成系统的概述。

用于确定胎压传感器状态的所有相关信息都显示在该模块中。

#### 概述

选项卡“概述”显示挂车配置、每个传感器的ID和每个轮胎的实际压力，以及

- 警告消息
- 已安装的传感器类型
- 是否配置了增程器

如果传感器出现意外行为，显示该问题的特定传感器/轮胎上将显示DTC警告符号。

警告符号的颜色表示故障的状态

- 红色表示当前发出的警告
- 蓝色表示故障已解决
- 如未发现故障，则显示为灰色。

可以进行分配测试，以检查车轮模块的分配是否正确。

#### 信号强度

在此菜单项中，查询并显示各个传感器的信号强度。显示范围可以从弱信号强度（一条）到强信号强度（三条）不等。

如果内部传感器上没有显示条，则旋转受影响的车轮，使传感器指向iEBS调节器或作为增程器的OptiTire ECU。如果仍然没有接收到传感器信息，则表示其与接收器的距离太大，建议重新定位。

### 信号可用性

为确定接收到的车轮模块信息是否可用，可以在车辆静止（车辆几乎没有移动）和行驶时检查信号可用性。当传感器传输的信息中有50%以上可用于每个车轮位置时，则认为信号可用性良好。低于50%时，表示由于未接收到传感器消息而导致错误消息的可能性很高。

**重置数据：**允许重置与信号可用性相关的所有存储数据

**静止测试：**允许绕电路旋转一圈，检查传感器信息的接收情况。测试结果表示系统的整体可用性。

通常用以下方式对具有复杂车轴配置的挂车进行静止测试：

- 将车辆放置在一个开阔区域，以便将该区域等分为12个位置，驾驶挂车依次向前移动。
- 如要测量12个位置，建议用粉笔在轮胎表面标记12个对等位置（例如，像时钟的小时一样），或在地面上画12条线，代表轮胎的周长（例如，385/65R22.5轮胎周长约为3350mm，因此这些线之间的距离应约为28cm）。
- 将挂车置于第一个测量位置，开始测试。
- 在每个位置测量信息，耗时3分钟。
- 完成消息测量后，将车辆移动到下一个位置，然后单击“开始”，再次测量。
- 重复此过程，直到完成12个位置的测量。
- 完成最后一次测量后，输出整体结果，并在日志中显示详细信息。

### OptiTire集成系统 – 传感器分配。

可以在iEBS诊断软件的模块“系统>OptiTire传感器分配”中查看OptiTire集成系统的传感器分配。

分配可确保在配置过程中正确输入所有条目，包括传感器ID。可以通过以下方式分配传感器：

- **自由分配：**用于分配特定的传感器。通常在更换车轮或传感器后使用。
- **顺序分配：**按照确定的顺序，分配安装在车辆上的所有传感器。

通常，启动系统来收集传感器的信息。如需对传感器进行激励测试，建议使用[TPMS（轮胎气压检测）管理器（PN 300 200 001 0）](#)。为此，启动选定的传感器诊断消息，并在选定的位置自动插入相应的ID。否则，可以手动输入传感器数据。

### 4.3.12 TailGUARD™功能

#### 应用

TailGUARD是一个超声波后部监测系统，可作为倒车辅助装置安装在所有类型的挂车上。该系统可用于全功能型iEBS，并辅助驾驶员倒车操作。TailGUARD将检测挂车后面盲点区域中驾驶员无法检测到的物体（例如，当停靠在装载坡道上时）。

当在路上行驶的挂车后面出现障碍物时，该系统应通过视觉警告（例如：共用警告灯或车侧标志闪烁）、声音警告（例如：蜂鸣器）和制动应用，保护挂车后端和环境免受损害。

#### 功能

挂入倒挡，以激活TailGUARD功能。倒车时间将记录在运行数据记录仪的事件记录器中。激活后，系统会通过蜂鸣器发出的短促蜂鸣声或闪烁的灯光提醒驾驶员，确认其已激活。

一旦激活，视觉和听觉警告将通知传感器检测范围内存在物体。随着检测到的物体的接近程度，警告信号的频率将会增加（有关更多信息，请参阅section "Acoustic and visual driver information" on page 135）。当启用制动脉冲指示方法时，系统会提供不同的制动脉冲，以传达其运行状态。当车速超过每小时3公里时，会触发短暂制动脉冲，这表示TailGUARD系统处于激活状态且功能正常。此外，当车速超过每小时9公里时，会连续发出“故障脉冲”，作为警告信号。这些制动脉冲保持激活状态，直到车速降至7公里/小时以下或12公里/小时以上（导致TailGUARD功能停用）。

自动制动：TailGUARD允许根据诊断软件中的停车距离参数，在低速行驶（例如：挂车速度低于9公里/小时）时自动制动挂车。

如果挂车在倒车时的速度仍低于每小时9公里，则制动器将在车辆最终停在检测到的物体（例如：装卸区）之前时才会启动。挂车将制动3秒钟，然后松开制动器。此外，当TailGUARD启动自动制动时，通过符合ISO 7638的CAN接口，将停车灯需求发送至牵引车。

安全识别：只有当障碍物距离超过配置的停车距离>20cm时，系统才会重新激活制动。一旦TailGUARD功能再次激活，系统会通过蜂鸣器发出的双哔声或闪烁的灯光提醒驾驶员。

当挂车以超过每小时9公里的速度接近物体（例如：装卸区）时，系统应施加短制动脉冲，提醒驾驶员超速，从而强制将车速降至每小时9公里以下。如果忽略警告制动的的作用，并继续提速，则在速度超过12公里/小时后，该功能将关闭。

静音模式：如果连接了蜂鸣器，可以在3秒内挂两次倒挡，以暂时停用蜂鸣器，例如，在住宅区送货时。在倒车过程中，iEBS将通过EBS22（ISO 11992-2通过ISO 7638 CAN接口）连续发送后部检测状态。TailGUARD的实际距离也应通过侧面标记显示。

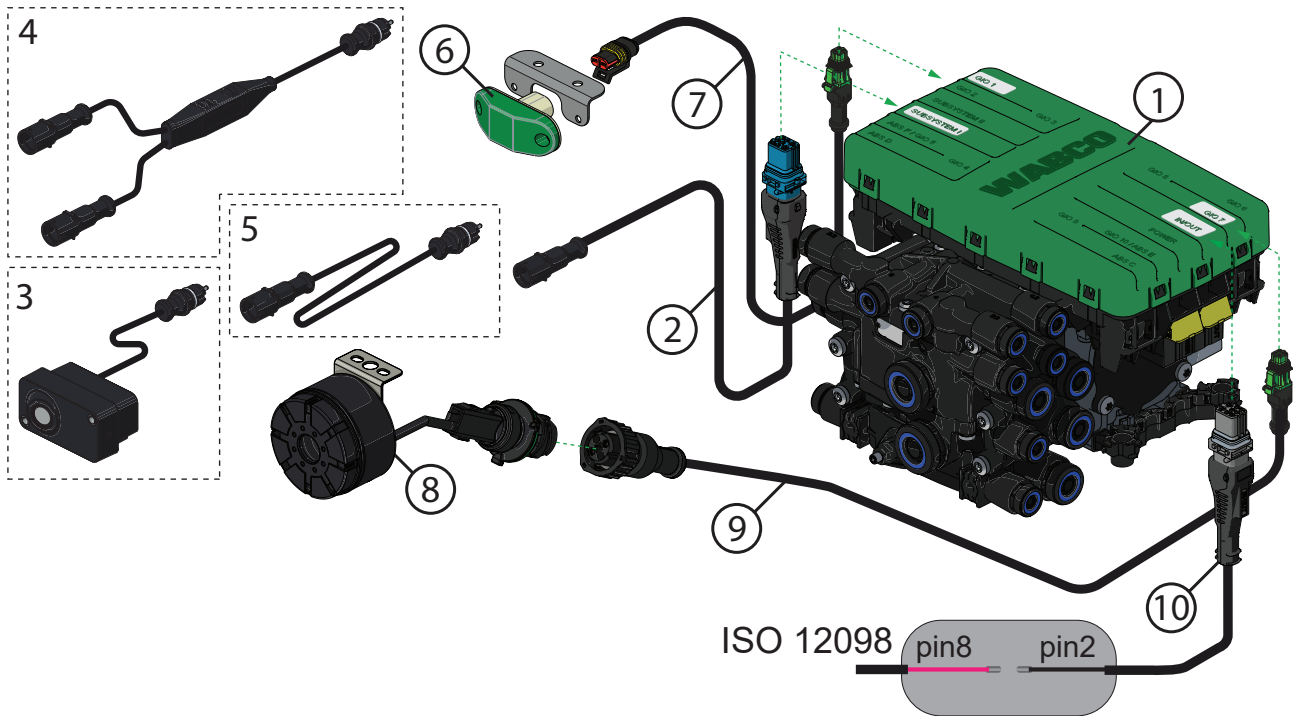
可以通过诊断软件在选项卡“系统”>“参数”>“（7）附加功能”>“倒车蜂鸣器”中对倒车蜂鸣器功能的静音模式设置参数。

#### ⚠ 注意

即使安装了“后区监控系统”装置，驾驶员也必须在倒车过程中确保车后无人。

# iEBS调节器功能

## 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于全功能型iEBS型号 有关更多信息, 请参阅chapter "5.1.5 Integrated functions", page 138
2	449 839 ... 0	TailGUARD传感器线缆	与线缆连接 894 600 024 0 449 747 060 0	连接至子系统端口并使用LIN总线通信
3	446 122 450 0	超声波传感器10°		USS配有2.5米长的线缆。通过诊断软件, 最多可以配置和调节6个传感器。
4	894 600 024 0	TailGUARD分股线缆	与线缆连接 449 839 ... 0 449 747 060 0	分股线缆的数量取决于所使用的TailGUARD配置的类型
5	449 747 060 0	TailGUARD延长线缆	与线缆连接 894 600 024 0 449 747 060 0	延长线缆的数量取决于调节器和传感器安装位置之间的距离
6; 7	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	449 940 ... 0	可选
8; 9	<a href="#">894 450 000 0</a>	蜂鸣器	449 408 ... 0	可选
10	449 838 ... 0	输入/输出 (开口线缆)		可选 用于符合ISO 12098触发的反向检测功能

## 倒挡识别

为激活TailGUARD功能，必须选择以下倒挡识别方法中的至少一种：

激活方法	说明	通过iEBS诊断软件，进行参数设置
激活倒车灯	系统根据ISO 12098读取倒车灯电压状态，以确定是否激活。	<ul style="list-style-type: none"> <li>转到TAB (8) 开关&gt;倒车识别。</li> <li>单击"添加开关" (Add Switch) [+], 并选择S11-至正极。</li> <li>将开关S11分配给任何可用的模拟输入 (例如, 端口输入/输出引脚2或通用输入/输出6引脚3), 进行倒车识别。</li> </ul>
激活EBS12 CAN报文	系统可以使用卡车EBS12 CAN报文中的倒挡信息进行激活。	<ul style="list-style-type: none"> <li>转到TAB (6) 通用功能&gt;卡车-挂车接口。</li> <li>启用"EBS12读取倒挡状态"功能</li> </ul>
激活手动开关	手动开关可用于激活TailGUARD功能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>导航到选项卡 (8) 开关。</li> <li>单击"添加开关" (Add Switch) [+], 并选择S1-接地。</li> <li>将转向轴控制开关S1分配给通用输入/输出端口 (引脚模拟和接地)。</li> </ul>

## 停用TailGUARD

在下列情况下，系统将关闭

- 意外电压状况 (例如: 欠压或过电压)
- iEBS调节器通过停车灯供电
- 发现超声波传感器脏污或被覆盖。

## 安装

### 告知

仅有插入ISO 7638连接的情况下，才能启用TailGUARD™功能。停车灯电源不足。

### 警告

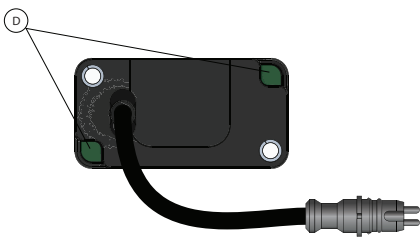
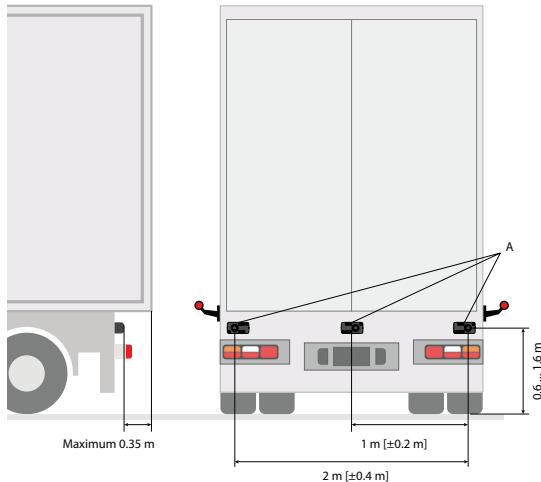
事故风险：由于超声波传感器安装不当，TailGUARD™功能不可用  
如果超声波传感器安装不当，可能无法检测到物体，从而无法保证系统的正常功能。

- 根据图示，安装超声波传感器。





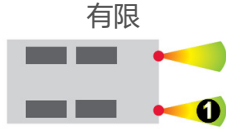





### 注意

超声波传感器损坏  
传感器不得用作攀爬辅助装置，否则可能会损坏超声波传感器。

- 如有必要，将传感器安装在坚固的保护外壳中。

传感器安装提示	参考图
<ul style="list-style-type: none"><li>• 超声波传感器的安装表面必须是平坦的，并且必须在所有4个侧面上突出至少2mm。不要将传感器安装在U形剖面中，因为这可能会导致系统故障。</li><li>• 不得使用直接压力清洁感应单元。保护位于传感器背面的排水孔（标记为“D”，并以绿色突出显示），防止因直接压力清洗而导致水进入。</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 必须水平安装超声波传感器，高度至少为60cm。</li><li>• 安装外部传感器，使传感单元朝内。</li><li>• 将中间传感器安装在稍微偏离挂车中心的位置，使传感单元朝向中心。这样，传感器光束就能最好地覆盖住挂车的中心。</li><li>• 关于其他安装细节，可参阅超声波传感器外形图 (<a href="#">446 122 450 0</a>)</li></ul>	

## TailGUARD配置

功能	TailGUARDlight™		TailGUARD™		TailGUARDDoof™		TailGUARDMAX™	
典型逻辑环境	形状相同或墙壁均匀的大型装卸区；挂车后面没有物体或人。		装卸区和大型物体（例如：车辆或驾驶员未知的物体）。		高度受限的区域：例如仓库、装货闸门，树木和屋顶结构		存在小型和/或移动物体的区域：例如叉车装载、路标、商店、住宅区。 根据ISO 12155进行测试。	
超声波传感器数量 (红点=传感器)	x2		x3		x5		x6	
传感器覆盖区域的俯视图。 1和2表示挂车后面的物体。			传感器覆盖车辆的整个后部。 					
传感器覆盖区域 (侧视图)								
传感器灵敏度	仅检测和显示传感器正后方的物体。可能未检测到位于左右传感器之间的物体。		检测和显示彼此独立的大型移动物体。		检测和显示地平面和屋顶平面上彼此独立的对象。		检测和显示彼此独立的小型移动物体。	
安装详情								

## 驾驶员专用声学 and 视觉信息

警示灯和蜂鸣器频率的变化发生在3米、1.8米和.7米的距离处。出于安全考虑，需要使用两个警告装置，因为不允许仅将蜂鸣器用作警告装置。

说明	声音信号 (蜂鸣器)	后端示廓灯	辅助灯		
			根据ISO选择：黄色/红色	选项2：绿色/品红色	
系统已激活（挂倒挡）	.5秒	.5秒	.5秒	.5秒	
至目标的距离	> 3 m	关闭	1 Hz	黄灯闪烁：1 Hz 绿灯点亮	
	3 m - 1.5 m	2 Hz	2 Hz	黄灯闪烁：2 Hz 绿灯点亮	
	1.5 m - .75 m	4 Hz	4 Hz	红灯闪烁：4 Hz 绿灯/紫灯点亮	
	<.5m – 自动制动	6 Hz	6 Hz	红灯闪烁：6 Hz 紫灯点亮	
	自动制动已触发	点亮1秒	6 Hz	红灯点亮 紫灯点亮	
在自动制动触发时重新激活	2声蜂鸣音	2次闪烁	2次闪烁（红灯闪烁后，黄灯闪烁）	2次闪烁（绿灯闪烁后，紫灯闪烁）	
如果车速=1.8	打开点火开关后的部件测试	.5秒开启	.5秒开启	.5秒开启	.5秒开启
	故障信息（如果系统未激活）	关闭	关闭	关闭	关闭
	故障信息（如果系统已激活）	关闭	关闭	黄色和红色：始终开启	关闭

### 4.3.13 倒车蜂鸣器

#### 应用

倒车蜂鸣器是一个适于全功能型iEBS的集成功能，可在所有类型的挂车上提高倒车时的安全性。

#### 功能

倒车蜂鸣器功能使用牵引车的倒车信号激活一个共用蜂鸣器，该蜂鸣器将警告正在进行倒车操作。有关共用蜂鸣器功能的更多信息，请参阅chapter "5.20 Shared buzzer", page 188

倒车蜂鸣器允许3种操作模式：

- 挂入倒挡时，激活具有固定脉冲频率的车辆蜂鸣器。
- 根据TailGUARD检测到的距离，激活具有脉冲频率的车辆蜂鸣器。
- 上述两种模式组合使用。

#### 蜂鸣器启用/停用条件

根据以下情况，启用或停用（静音）倒车蜂鸣器：

- 开关或按钮：根据开关或按钮状态，触发倒车蜂鸣器功能。
- 挂两次倒挡：如果在3秒内挂两次倒挡，倒挡蜂鸣器功能将停用。
- 踩下制动踏板时挂入倒挡：如果牵引车的制动踏板在挂入倒挡时保持不动，倒车蜂鸣器功能将停用。
- 时间段：确定应停用该功能的时间段。这种配置可能有助于夜间在住宅区行驶的车辆。

此外，可以通过SmartBoard或诊断软件，启用或停用倒车蜂鸣器功能。

独立倒车蜂鸣器：即使没有TailGUARD功能，或者TailGUARD未请求启用蜂鸣器（例如，因为尚未检测到障碍物），也可以通过挂倒挡来激活倒车蜂鸣器。如果独立倒车蜂鸣器参数被停用（默认情况下），并且TailGUARD功能处于激活状态，则只有在检测到障碍物时，倒车蜂鸣器才会启用。

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“系统>参数>（7）附加功能>倒车蜂鸣器”中配置倒车蜂鸣器。

## 5 通用输入/输出功能

### 5.1 通用输入/输出简介

除了制动功能之外，iEBS调节器的通用输入/输出接口还可以为各种挂车设备/功能提供附加功能。

示例功能包括：空气悬架（自动恢复行驶高度）控制、提升轴、随动转向轴抱死控制、防侧翻护板。

可以根据个性化的具体要求定义更多功能，并且可以自由配置。以下章节介绍了重要的通用输入/输出功能。

#### 5.1.1 功能限制

根据iEBS型号，功能的数量受限于可用的通用输入/输出端口。

通用输入/输出功能取决于是否有合适的电源以及连接的部件是否无故障。在电压下降的情况下，需要关闭通用输入/输出功能，以优先确保制动功能。

为保持多电压功能，所有连接的设备均应指定为12V。这将确保在12V卡车用作牵引车的条件下具有适当的功能。如果采用24V卡车，通用输入/输出的输出级会将这些部件调节为12V控制。

有关每个通用输入/输出开关输出的最大电流，请参阅chapter "10.3 iEBS modulator specifications", page 218

#### 5.1.2 通用输入/输出端口操作

在通用输入/输出端口中，最多4个引脚触点用于分配组件。每个通用输入/输出端口至少有一个输出级（引脚1）和一个接地触点（引脚2）。其余引脚（引脚3和引脚4）的分配是不同的，因此并非所有功能都可以平等分配给所有端口。

通用输入/输出输出级：通用输入/输出的输出级可用于切换电气元件（例如：电磁阀、灯）。大多数通用输入/输出开关输出也可以用作输入。无论开关是否有开路或闭路，都可以通过这种方式进行检测。通用输入/输出受到保护，不会因短路而受损。

通用输入/输出模拟输入：通用输入/输出的模拟输出可用于读取模拟信号（例如，来自压力传感器，其中一个电压值表示压力）或检测按钮和开关的状态。

通用输入/输出脉宽调制（PWM）：通用输入/输出的脉宽调制输入用于连接电控空气悬架高度传感器。

通用输入/输出端口1（除基本型空气悬挂iEBS外的所有型号）和通用输入/输出端口9（仅限全功能型）是脉宽调制设备的专用端口。

有关更多信息，请参阅chapter "10.5 Pin assignment for iEBS", page 221。

#### 5.1.3 参数设置

通过iEBS诊断软件的参数菜单，可以为每个通用输入/输出端口分配单独的参数设置和功能。可以监测输出，以确保系统的正常功能，例如：识别和警告线缆断裂。参数设置会根据连接元件的类型，厘定适当的观测方法。

iEBS设计用于控制各类组件（请参阅section "Trailer iEBS components" on page 45）。iEBS诊断软件中包含这些控制功能的默认设置。这包括一个用于连接相关组件的通用输入/输出端口。

此外，可以自由配置用于特定设备的各种其他功能，例如，防侧翻护板功能。可以指定特定挂车条件的依赖关系。

可以在iEBS诊断软件的选项卡中配置通用输入/输出功能：

- 系统>参数> (6) 常用功能
- 系统>参数> (7) 附加功能

#### 5.1.4 错误检测

为实现指定功能及其连接设备的安全操作，建议设置错误检测功能。连接到通用输入/输出端口的元件可以根据其负载类型（例如，螺线管、继电器、灯或电控单元）进行配置。建议的错误检测设置为：

## 通用输入/输出功能

连接部件	负载类型	额定电压	错误检测
电磁阀	电磁阀/继动阀	12V或24V	开启
继电器 (低电阻型)	电磁阀/继动阀	12V或24V	关闭
白炽灯	光源	12V或24V	开启
LED灯	LED/ECU	仅限多电压	不可行
电控单元	LED/ECU	仅限多电压	不可行

### 5.1.5 集成功能

集成功能是指在某些iEBS型号中易于使用的功能。

集成功能	基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气悬挂)	标准型	全功能型
OptiTire集成	-	-	✓	✓
防盗器	-	-	✓	✓
TailGUARD	-	-	-	✓

有关更多信息, 请参阅chapter "10.1 iEBS variants", page 216

### 5.1.6 通用输入/输出连接逻辑

默认通用输入/输出分配

下表概述了阀门以及与各个通用输入/输出端口的相关兼容性。

端口	默认部件名称	端口可用性			
		基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气悬挂)	标准型	全功能型
GIO 1	高度传感器或配有RtR的TASC	✓ (高度传感器)	✓ (配有RtR的TASC)	✓	✓
GIO 2	LACV	✓	✓	✓	✓
GIO 3	附加通用输入/输出功能				✓
GIO 4	附加通用输入/输出功能				✓
GIO 5	附加通用输入/输出功能				✓
GIO 6	LACV-IC或开关		✓ (仅限开关)	✓	✓
GIO 7	ECAS或eTASC			✓	✓
GIO 8	电子制动继动阀 (第三电磁阀)				✓
GIO 9	压力传感器				✓
GIO 10	附加通用输入/输出功能				✓

## 全功能型挂车

下表概述了常用阀门和适用于该连接的通用输入/输出 端口。不再保留通用输入/输出端口的默认分配。

应按照以下方式分配部件：

部件组号表示所选设备的优先级。必须从1到10的部件组号中选择通用输入/输出端口。表右侧的两列描述了通过使用端口复制器将第二个设备连接到同一通用输入/输出端口的可能性。连接到通用输入/输出端口的复制器可用于增加可同时连接的设备数量。

有关线缆引脚说明，请参阅chapter "10.6 Cable overview", page 224

组号	设备	相关线缆	适用通用输入/输出端口	第2个设备的端口复制器	第2个设备组
1	第3个调节器 (常规) +压力传感器 (第6组)	449 414 ... 0	GIO 8	-	-
2	ECAS eTASC	449 509 ... 0 449 403 ... 0	GIO 3	894 600 131 2	9
			GIO 7	894 600 131 2	9 / 10
3	高度传感器	449 829 ... 0	GIO 1 (或9)	894 600 131 2	9
4	电控空气悬架两点控制阀	449 508 ... 0	GIO 7	-	-
5	接近开关	449 827 ... 0	GIO 3 (或6)	894 600 121 2	9 / 10
6	压力传感器	449 826 ... 0	GIO 6	894 600 121 2	9 / 10
			GIO 1 (或4/9)	-	-
7	LACV-IC	449 509 ... 0	GIO 3 (或4/6)	894 600 131 2	9
			通用输入/输出7	894 600 121 2	9 / 10
8	摩擦片磨损	449 836 ... 0	GIO 1 (或6)	894 600 131 2	9
			GIO 6 (或7)	894 600 121 2	10
			GIO 2 (或5/10)	-	-
9	开关或按钮	449 408 ... 0	GIO 1 (或4/6/9)	894 600 131 2	9
			GIO 4 (或6)	894 600 121 2	9 / 10
			GIO 2 (或5/10)	-	-
10	电磁阀 (RtR、提升轴控制阀) 或指示灯	449 408 ... 0	GIO 1 (或3/4/6/9)	894 600 131 2	9
			GIO 3 (或4/6/7)	894 600 121 2	9 / 10
			GIO 2 (或5/10)	-	-

### 5.2 提升轴控制

#### 警告

降低提升轴时，存在受困肢体受伤的风险。

通常，通过改变负载状态来控制提升轴功能。在极少数情况下，底盘的高度变化也会影响提升轴的状态。如果提升轴突然下降，可能会危及附近的人员。这尤其适用于在挂车下面的人员，例如修理人员。

- 为防止事故发生，挂车制造商应在其操作手册中提请注意自动提升轴控制机构造成的危险。
- 在对挂车进行任何维修工作之前，必须降低提升轴及关闭点火装置。

#### 用途

提升轴和后支重桥的设计可显著降低已提升车轴的操作成本。根据应用和挂车的使用情况，这可能有助于节省燃料、减少二氧化碳排放和减少轮胎磨损。

提升轴通常是根据挂车负载进行控制（满载挂车会将提升轴固定在地面上，空载挂车在可能的情况下会举起提升轴）。用于挂车最后一根车轴上的提升轴可用于减少卡车及其挂车的转弯半径。

后支重桥是一种特殊型号的提升轴。将后支重桥固定在地面上并减少轴荷，其目的是提高挂车的操控性。

#### 功能

为控制提升轴，iEBS调节器会测量空悬支撑气囊的空气压力，以确定轴荷状态。iEBS调节器会根据参数设置条件升高/降低车轴。

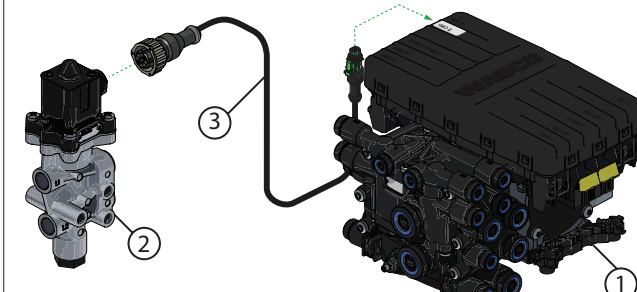
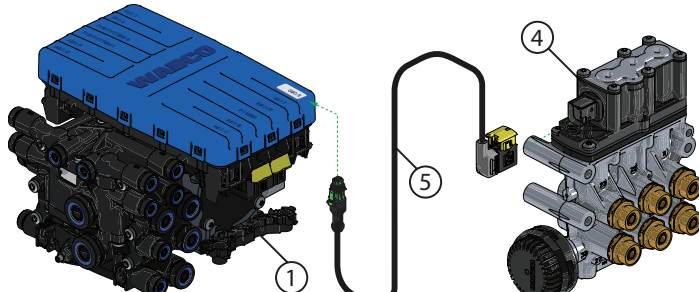
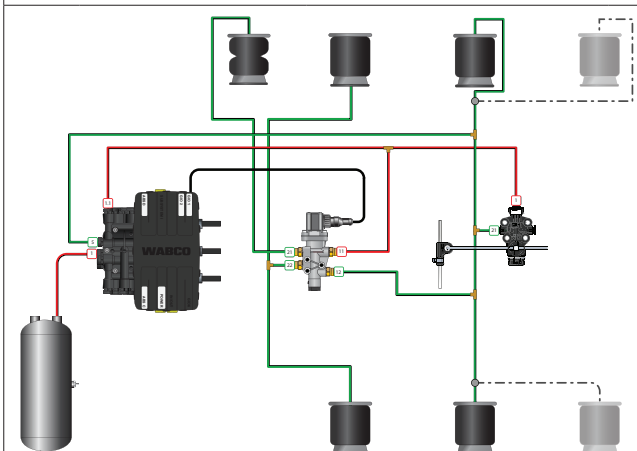
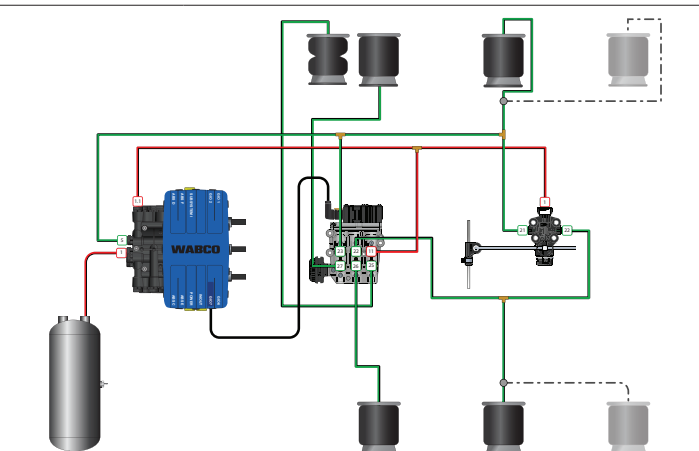
提升轴可配置为单回路或双回路类型：

- 单回路：直接连接提升轴的两个空悬支撑气囊。由于典型挂车的车轴刚度，这是主要使用的回路类型。用于该配置的典型阀门类型为提升轴控制阀（弹簧复位）。下降或升高提升轴，无中间位置。如果提升轴控制阀的电压关闭，则提升轴下降。  
建议将单回路配置用于支持具有车轴自动提升或牵引辅助功能的标准挂车。
- 双回路：分别连接（并联）提升轴上的空悬支撑气囊。  
用于该配置的典型阀门类型为脉冲控制提升轴控制阀（脉冲控制）。该控制阀有两个电磁阀，可触发气动控制开关功能。当电磁阀不再通电时，该控制阀将保持上次激活的位置，以部分释放提升轴。相比于提升轴控制阀，脉冲控制提升轴控制阀的提升/下降响应更快，因此，双回路配置适用于需要对负载条件变化做出快速响应的自卸车。  
对于后支重桥配置，也建议使用脉冲控制提升轴控制阀。

#### 限制

如果iEBS调节器没有ISO 7638电源，则停用提升轴控制功能。

## 连接配套设备

单回路		双回路		
				
				
分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		iEBS调节器与提升轴控制功能兼容
2	463 084 060 0	提升轴控制阀 (LACV)	449 408 ... 0	所有类型：单回路、弹簧复位
	463 084 061 0			
3	449 408 ... 0	提升轴控制阀线缆		线缆型号长度：chapter "10.6 Cable overview", page 224
4	463 084 103 0	提升轴控制阀 - 脉冲控制 (LACV-IC)	449 509 ... 0	双回路与标准型和全功能型iEBS兼容。
	463 084 104 0			
5	449 509 ... 0	脉冲控制提升轴控制阀线缆		线缆型号长度：chapter "10.6 Cable overview", page 224

## 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (3) 提升轴控制”中配置提升轴控制功能。

有关提升轴功能开关参数定义的更多信息，请参阅chapter "5.7 Switch control", page 157。

### 5.2.1 自动模式

#### 功能

自动模式是提升轴的默认模式。根据参数设置，可以通过强制降低或提升车轴关闭的命令，手动停用自动模式。

此外，可以将自动模式切换为牵引辅助、OptiTurn等其他功能。

可以在系统诊断程序中配置自动模式。在系统诊断配置中预定义升降序列的压力和速度阈值。

根据测得的气囊压力和地面上的车轴数量，计算得出车轴总成上的载荷。这些数值保存在运行数据记录仪中，并通过CAN 5V和CAN 24V进行读取。

如果提升轴非由iEBS控制，而是采用手动操作，建议读取提升轴的状态，以确保正确读取轴荷值。

#### 参数设置

iEBS诊断软件可以提供以下参数设计：

- 压力：一个用于控制提升轴的可调阈值。  
三轴半挂车的默认参数：上轴低于3 bar/下轴高于5 bar  
注：当负载接近开关点时，为避免振荡（频繁升降），系统要求开关压力之间的差值至少为0.3 bar。
- 速度：表示开始行驶时的速度阈值，在该阈值下确定是否可以自动升起提升轴。  
三轴半挂车的默认参数：以0公里/小时的速度举起提升轴（挂车固定不动）

#### 注意

##### 行驶时降低提升轴

行驶时降低提升轴是一种不可预见的情况，但当货物在挂车内部发生位移时，可能需要降低提升轴。

在时速超过30公里的情况下的行驶时，如果货物发生位移，产生过载20%的情况（保持5秒以上），提升轴将降低。

## 手动请求和提升轴操作

可以通过以下方式停用自动模式：

- 驾驶员的手动请求：系统会停用上一个激活的操作模式，以优先考虑新的手动请求。
- 参数设置的其他优先事项：根据下表，当满足先决条件时，将实现最优先的功能。

模式	激活	优先级	过载	调节器	
手动操作	根据用户请求	高	型号	空气型型号	
周期性越野牵引辅助	通过系统	↑ ↓	> 30 %	空气型型号	
越野牵引辅助	通过系统		> 30 %	空气型型号	
倒挡OptiTurn	通过系统		30 %	空气型型号	
倒挡牵引辅助	通过系统		30 %	空气型型号	
周期性牵引辅助	通过系统		30 %	空气型型号	
牵引辅助（速度限制 ~30公里/小时）	通过系统		30 %	空气型型号	
OptiTurn	通过系统		30 %	全功能型调节器	
周期性牵引优化	通过系统		0 %	全功能型调节器	
牵引优化	通过系统		0 %	全功能型调节器	
OptiLoad	通过系统		0 %	全功能型调节器	
自动模式	通过系统		低	0 %	空气型型号

## 5.2.2 提升轴关闭

### 应用

关闭提升轴的目的是通过手动请求，停用提升和降低相应的提升轴。停用的提升轴不会执行任何为其分配的提升轴功能。

建议关闭提升轴，以避免提升轴突然下降（即在挂车上进行修理，或在某一车轴不能发挥提升轴功能的情况下进行修理）。

### 激活提升轴关闭功能

如要停用提升轴，需要一个适用的关闭设备。开关或SmartBoard可用于关闭提升轴。

通过两个单独的开关或使用SmartBoard，最多可以单独永久降低两个单独控制的提升轴。

如果挂车配备了多个提升轴，则只有停用的提升轴不会执行任何为其分配的提升轴功能。这并不影响安装在挂车上的其他可用提升轴的提升轴功能。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（3）提升轴控制>通过通用输入/输出端口关闭提升轴”中配置提升轴关闭模式。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（8）开关”中配置用于提升轴关闭的开关。

有关开关参数定义的更多信息，请参阅chapter "5.7 Switch control", page 157。

### 5.2.3 提升轴的强制下降

#### 应用

此功能用于通过降低已提升的提升轴，覆盖提升轴的自动模式。

在装载过程中，建议在点火开关关闭的情况下强制下降，这样可以避免在其他车轴被提升时车轴在地面上过载。

#### 激活强制下降功能

提升轴的强制下降可由操作人员设置，也可由系统根据各种情况自动启动。

#### 由系统强制下降（根据参数设置）

- 点火装置状态：确保在点火装置关闭时下降提升轴。
- 在卸载模式时与OptiLevel结合使用：当进入卸载模式时，挂车的提升轴会下降。当从卸载模式切换到其他OptiLevel模式（例如：驾驶模式）时，强制下降功能将被停用。
- 待机：点火装置关闭后，当iEBS调节器处于待机模式时，可以降低提升轴。
- 使用手刹：当卡车使用手刹时，可强制激活下降功能。
- 安全启动：如果激活安全启动功能，提升轴便会下降。

#### 通过开关控制，手动激活强制下降功能

按钮可用于根据用户要求下降提升轴。

- 暂时强制下降：按下按钮后，可暂时启动强制下降功能。可通过手动选择不同的模式（即牵引辅助）或再次关闭和打开卡车的点火开关，停用强制下降模式。

关于暂时和永久强制下降开关参数定义的更多信息，请参阅chapter "5.7 Switch control", page 157。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（3）提升轴控制>强制下降”中配置强制下降模式。

如要启用提升轴控制选项卡，必须在iEBS诊断软件的选项卡“（1）车辆>轴定义”部分中选择提升轴选项。

## 5.2.4 牵引辅助

### 应用

牵引辅助功能通过提升挂车提升轴，以增加卡车驱动轴上的牵引力，有助于提高卡车在湿滑地面或陡坡上的安全性和操作效率，因为卡车在这种情况下很难或根本无法驶离。牵引辅助模式与配备提升轴和后支重桥的挂车兼容。

### 功能

牵引辅助功能通过提升车轴，将重量转移到备用轮上。这将导致牵引车驱动轴的负载增加。牵引辅助的效果取决于挂车的负载状态和挂车的有效轴距。具有最长有效轴距的满载挂车有望实现最佳牵引性能。通过挂车主轴的空悬支撑气囊压力，监测负载。

牵引辅助功能有两种不同的模式：

**牵引辅助：**此模式允许任何车轴过载，最大过载量为其允许的最大负载的30%。如果车速达到30公里/小时，系统将返回自动模式，已提升的车轴将下降。

**越野牵引辅助：**即使在过载超过30%的情况下，提升轴也会升起。越野牵引辅助功能仅限于非公共道路应用。

### ⚠ 注意

过载情况下的越野牵引辅助  
过载的压力值参数不应超过车轴制造商规定的最大轴荷。

### 告知

为避免功能之间的冲突，牵引辅助功能的激活条件和一般操作必须不同于OptiTurn。

### 提升轴的牵引辅助

提升轴的位置决定了是否应该升高或降低提升轴，以增加备用轮上的负载。牵引辅助模式通常用于位于主轴前方的提升轴。完全提升前轴，以增加有效轴距，同时将已提升的车轴承受的负载转移到留在地面上的牵引车和挂车车轴上。

如果提升轴位于主轴后面，也可以使用牵引辅助模式。在这种情况下，当打开牵引辅助模式时，提升轴将完全下降。随着有效轴距的增加，牵引车的负载也相应增加。

**压力限制参数：**定义牵引辅助终止时承载轴气囊上的最大平均压力。它通常设置为“气囊压力负载”的130%。如果挂车速度达到30公里/小时（默认情况下），牵引辅助模式将会停用。

### 后支重桥的牵引辅助

牵引辅助模式用于位于主轴前方的后支重桥。

对后支重桥的空悬支撑气囊放气，以增加有效轴距，同时将已提升的车轴承受的负载转移到留在地面上的牵引车和挂车车轴上。

**压力极限参数：**通过调整后支重桥的压力，定义主轴气囊内应达到的目标压力。

当达到主轴的目标压力时，后支重桥的空悬支撑气囊中的压力保持不变。

## 通用输入/输出功能

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(3)提升轴控制>牵引辅助”中配置牵引辅助模式。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(3)提升轴控制>越野牵引辅助”中配置越野牵引辅助模式。

iEBS诊断软件可以提供以下参数设计：

- 压力：主轴的可调压力。用于控制提升轴或后支重桥。牵引辅助模式的默认参数：6.5 bar，在30公里/小时的情况下停用。  
越野牵引辅助模式的默认参数：7 bar，在30公里/小时的情况下停用。
- 时间：功能的持续时间可以限于某些时间段  
默认参数：0秒。由于时间持续，无法中止。

牵引辅助和越野牵引辅助模式的激活/停用：牵引辅助模式以及越野牵引辅助模式由驾驶员手动启动或通过以下方式自动启动：

- 防滑调节：当激活卡车的牵引控制系统时，此功能就会启动。
- 指示灯：当检测到指示灯闪烁时（危险指示灯除外），牵引辅助系统会自动启动。为了实现这一功能，挂车的左右指示灯必须连接到iEBS调节器。
- 制动器启动：在停车期间踩下三次制动器，即可启动此功能。必须在3到8 bar的压力下，在10秒内启动和释放制动器三次。只有当达到压力或速度的设定值时，才能停用。
- 温度：可以定义一个温度阈值，以激活此功能。该功能可以在全功能型iEBS中使用，并且只能在SmartBoard中使用。默认参数：在低于5.0°C时激活。
- 弯道检测：可在慢速转弯时激活此功能。默认参数：此功能在出现曲线后5秒中止。
- 速度：在特定的速度阈值下，可以激活/停用此功能。  
默认参数：激活速度为5公里/小时；在低于5公里/小时的情况下停用（仅当启用了速度激活时）
- 倒挡：挂入倒挡，即可激活此功能。系统根据ISO 12098读取倒车灯电压状态，或者可以使用来自卡车的EBS12 CAN信息。有关更多信息，请参阅section "Reverse gear detection" on page 133。
- 周期性牵引辅助：确保预定义的开始和结束日期之间的自动可用性，消除在此期间（例如冬季）重复激活的需求。可以通过卡车或电池供电的子系统设备（如SmartBoard或SCALAR EVO Pulse）设置激活日期。在温和天气下，驾驶员可以在SmartBoard上禁用此功能，需要手动重新激活。  
在周期性时间以外，可以通过上述其他方法激活牵引辅助。
- 通过开关提供的周期性牵引辅助：可以通过安装在挂车上的ON/OFF开关，操作牵引辅助功能。当开关闭合时，每次挂车驶离时，牵引辅助功能都会激活。如果开关打开，可以使用上面提到的激活选项之一，启动牵引辅助。
- 负载相关操作：启动功能模式的附加负载范围条件。在“负载范围的定义”参数中定义负载范围。只有在定义了负载范围时，才能进行负载相关操作。通过选择启动和中止条件，还可以在启动功能的条件中选择中止此功能。当挂车的负载超出负载范围时，该模式将中止。
- 周期性负载相关操作：在特定时间段内启动功能的附加条件。必须启用“周期性激活”选项，才能使用周期性负载相关操作。

### 5.2.5 牵引优化

#### 应用

最佳牵引力的目的是增加牵引车的牵引销负载，从而为其驱动轴提供更高的牵引力。由此产生的重量从挂车转移到牵引车，这有助于在湿滑地面或陡坡上起步行驶。不同于牵引辅助，“牵引优化”功能会将轴荷增加到最大允许轴荷的100%，因此可以在没有任何速度范围限制的情况下运行该功能。

#### 功能

牵引优化功能通过提升车轴，将重量转移到备用轮上。这将导致牵引车驱动轴上的负载增加。牵引车的负载增加取决于挂车的负载状态和挂车的有效轴距。具有最长有效轴距的满载挂车有望实现最佳牵引性能。通过挂车主轴的空悬支撑气囊压力，监测负载。

### 提升轴的牵引优化

提升轴的位置决定了是否应该升高或降低提升轴，以增加备用轮上的负载。牵引优化模式通常用于位于主轴前方的提升轴。完全提升前轴，以增加有效轴距，同时将已提升的车轴承受的负载转移到留在地面上的牵引车和挂车车轴上。

牵引优化模式也用于位于主轴后方的提升轴。在这种情况下，当打开牵引优化模式时，提升轴将完全下降。随着有效轴距的增加，牵引车的负载也相应增加。

对于有两个或更多提升轴的挂车，牵引优化模块会开始降低主轴后面的所有车轴，然后提升主轴前面的所有提升轴，直到达到牵引车的最大支承载荷。

压力限制参数：定义前提提升轴提升时的主轴阈值（降低主轴后面的提升轴）。

### 激活

可以通过SmartBoard、GIO开关等用户界面或24V CAN连接，手动激活该功能。在以下情况时，也可以自动激活该功能：

- 基于速度和压力。
- 通过定义适于功能使用的周期，也可以进行周期性激活。

可以通过用户界面，暂时停用（直到下一次点火开关重置）或永久停用（直到再次手动启用）自动牵引优化功能。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（3）提升轴控制>牵引优化”中配置牵引优化模式。

## 通用输入/输出功能

### 5.2.6 OptiTurn

#### 应用

OptiTurn功能用于至少有一个提升轴或后支重桥的半挂车或中置轴挂车，通过最大限度地减少后轴在地面上的牵引力来提高挂车的操控性。

#### 功能

iEBS的OptiTurn功能包括两个模式选项：OptiTurn和OptiTireWear。

OptiTurn配置可控制提升轴或后支重桥，以减少转弯半径，同时提高转弯时的操控性。此选项将优化弯道操控并避免轮胎磨损。

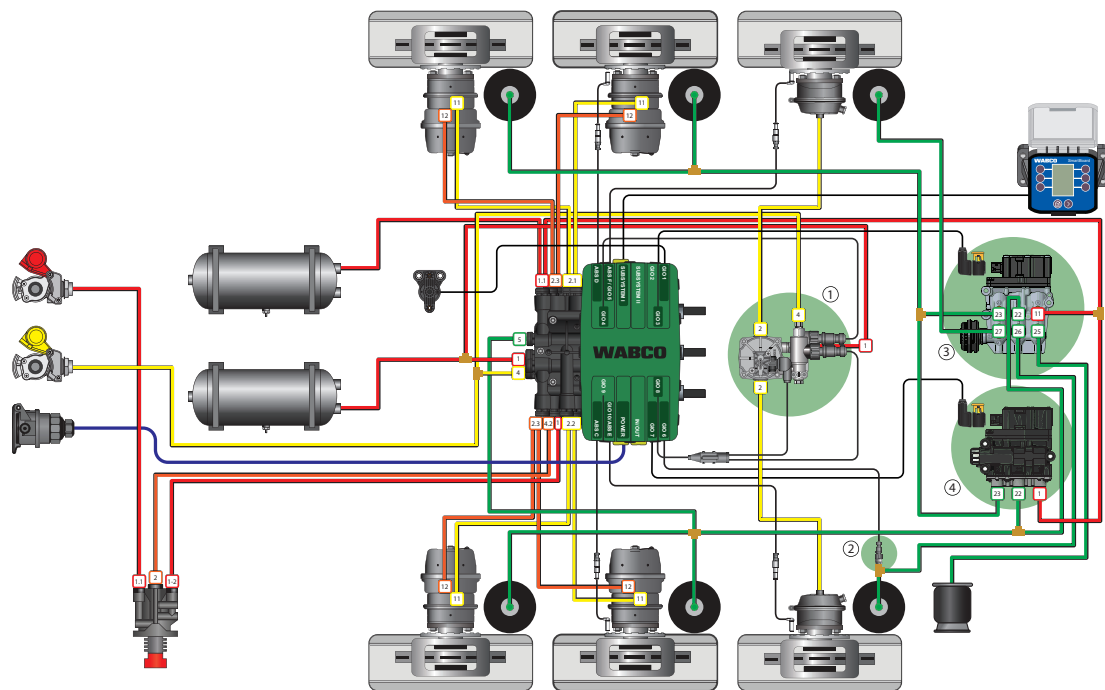
提升轴：降低主轴前面的所有提升轴，提升主轴后面的所有可能的提升轴。

后支重桥：主轴前面的所有后支重桥的气囊均充气，主轴后面所有可能的后支重桥均放气。

OptiTireWear：此选项用于通过提升主轴前后所有可能的提升轴（或将所有可能的后支重桥放气），尽可能减少轮胎磨损。

#### 功能要求

#### 确保OptiTurn功能最佳运行的必备组件



分项	名称	名称
1	电子制动继动阀	安装在最后一根车轴上（4S/3M配置），以便在使用部分减压轴制动时提供最佳制动压力，并防止车轮抱死在最后一个车轴上。
2	其他压力传感器	车轴E-F上的外部气囊压力传感器用于确定轴荷。
3	LACV-IC	此阀门必须安装在最后一个车轴上，以实现最佳响应和有效控制升降功能。
4	iEBS OptiLevel控制阀	当车辆驶入弯道，释放最后一根车轴时，须使用电控空气悬架控制阀或电控挂车空气悬架控制阀，以确保快速重新调整到目标水平（从而迅速减少轴距）。

## 告知

为避免功能之间的冲突，OptiTurn功能的激活条件和一般操作必须不同于牵引辅助。

### 自动激活/停用OptiTurn

以下参数决定了是否自动激活操控辅助功能（OptiTurn）。

- 压力限制：该值代表空悬支撑气囊的平均压力，在操控辅助过程中（根据EC指令97/27/EC）或操控辅助终止时，不得超过该压力值。根据车轴制造商的规范，通常将其设置为“气囊压力负载”的130%。
- 防滑调节：当启动卡车的牵引控制系统时，此功能就会停用。
- 按温度停用：当环境温度低于参数温度值（默认为5°C）时，功能停用。车辆必须配备SmartBoard并设置参数，以测量温度。
- 通过速度自动激活/停用：当速度低于指定的速度设置时，OptiTurn会在60秒内启动。如果超过规定的速度或达到时限，则操控辅助将终止。  
可以启用一个条件参数“仅在局部装载/满载期间”，以防止挂车在空载时启动操控辅助。必须在单独的窗口中指定局部装载/满载的气囊压力阈值。
- 周期性停用：在参数中设置的日历开始日期和结束日期（例如冬天）之间禁用OptiTurn功能。可以从卡车上获取功能，也可以使用电池供电的子系统设备，如SmartBoard或SCALAR EVO Pulse。
- 自动曲线检测：如果速度降至阈值以下，并检测到曲线路径，OptiTurn将被激活。可以启用一个条件参数“仅在局部装载/满载期间”，以防止挂车在空载时启动操控辅助。必须在单独的窗口中指定局部装载/满载的气囊压力阈值。

在以下条件下，允许对OptiTurn功能进行个性化设置。

- 仅通过SmartBoard激活：如果选择此选项，则不需要额外的电气开关进行操控辅助。可通过SmartBoard激活此功能。
- 通过倒档启动：当挂入倒档时，OptiTurn会自动启动。此外，可以定义是否通过速度和/或时间终止OptiTurn。系统根据ISO 12098读取倒车灯电压状态，或者可以使用来自卡车的EBS12 CAN信息。有关更多信息，请参阅section "Reverse gear detection" on page 133。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（3）提升轴控制>OptiTurn”中配置OptiTurn模式。

## 5.2.7 OptiLoad

### 应用

OptiLoad模式能够提升和降低安装在主轴（即C-D轴）之前和/或之后的车轴，以减少因过载而损坏卡车后轴的风险，并避免因卡车驱动轴过载而受到执法处罚。

OptiLoad适用于至少有一个提升轴（或后支重桥）的半挂车和中置轴挂车。此外，必须在最后一个车轴上安装一个带有外部气囊压力传感器E-F的电子制动继动阀，以便在使用部分减压轴制动时调整最佳制动压力（OptiLoad功能已激活），并防止最后一个车轴上的车轮被抱死。有关电子制动继动阀功能的更多信息，请参阅chapter "3.1.1.4 EBS Relay valve", page 53.

为优化和有效使用功能（响应和控制行为），有必要使用电子控制的空气悬架系统（用于升降和控制功能）。

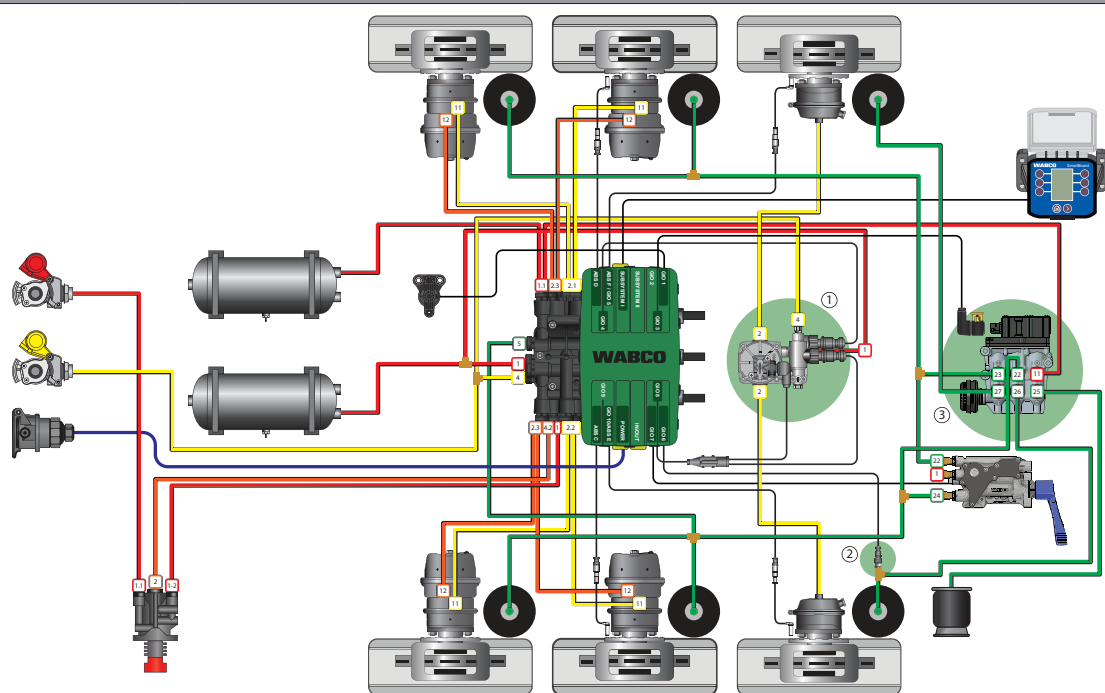
### 功能

OptiLoad：该功能将在一定程度上平衡挂车，以实现挂车车轴和牵引销之间更好的负载平衡。应减小牵引车驱动轴的轴荷。

周期性OptiLoad：通过此选项，可以激活按日历日期使用的OptiLoad模式，以增加牵引车驱动轴上的牵引力。

### 功能要求

OptiLoad功能的可选必要组件



分项	名称	名称
1	电子制动继动阀	安装在最后一根车轴上（4S/3M配置），以便在使用部分减压轴制动时提供最佳制动压力，并防止车轮抱死在最后一个车轴上。
2	其他压力传感器	车轴E-F上的外部气囊压力传感器用于确定轴荷。
3	LACV-IC	此阀门必须安装在最后一个车轴上，以实现最佳响应和有效控制升降功能。

### 确保OptiLoad功能的必备组件：

- 电子制动继动阀：作为安装在最后一根车轴上的第三电磁阀（4S/3M配置），在使用部分减压轴制动时（OptiTurn功能已激活），需要调整最佳制动压力，并防止车轮锁死在最后一个车轴上。
- 附加压力传感器：车轴E-F上的外部气囊压力传感器用于确定轴荷。

- 脉冲控制提升轴控制阀：此阀门必须安装在最后一个车轴上，以实现最佳响应和有效控制升降功能。

### 自动激活/停用OptiLoad

- 压力限制：在减少第五个车轮联轴器和牵引车驱动轴上的负载时，不得超过承载轴气囊的平均压力。不应超过气囊压力负载压力的100%最大值。  
在允许轴荷为9吨的国家/地区，可以将气囊的压力限值设置为100%。  
在允许轴荷为8吨的国家，为避免车轴过载，3轴挂车的压力限值必须设置为9吨值的88%。
- 防滑调节：当启动卡车的牵引控制系统时，此功能就会停用。
- 通过速度自动激活/停用：选择此选项后，当超过阈值速度时，OptiLoad将自动启动。默认速度值为0公里/小时，将在点火开关打开后立即启动该功能。  
可以启用一个条件参数“仅在局部装载/满载期间”，以防止挂车在空载时自动启动OptiLoad。必须在单独的窗口中指定局部装载/满载的气囊压力阈值。
- 周期性停用：在参数中设置的日历开始日期和结束日期（例如冬天）之间禁用OptiLoad功能。可以从卡车上获取功能，也可以使用电池供电的子系统设备，如SmartBoard或SCALAR EVO Pulse。
- 手动激活：此选项仅允许通过按钮激活OptiLoad模式。当达到速度阈值时，OptiLoad在该范围内的所有速度下均处于激活状态。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (3) 提升轴控制>OptiLoad”中配置OptiLoad模式。

## 通用输入/输出功能

### 5.2.8 负载范围的定义

对于提升轴控制功能的负载相关操作，需要定义负载状态。负载状态定义为空载、局部装载和满载。

空载	局部装载	满载
如果气囊压力低于“局部装载压力”阈值，则挂车的负载状态被视为空载。	如果气囊压力高于“局部装载压力”或低于“满载压力”阈值，则负载状态被视为局部装载。	如果气囊压力高于“满载压力”阈值，则挂车的负载状态被视为满载。
		

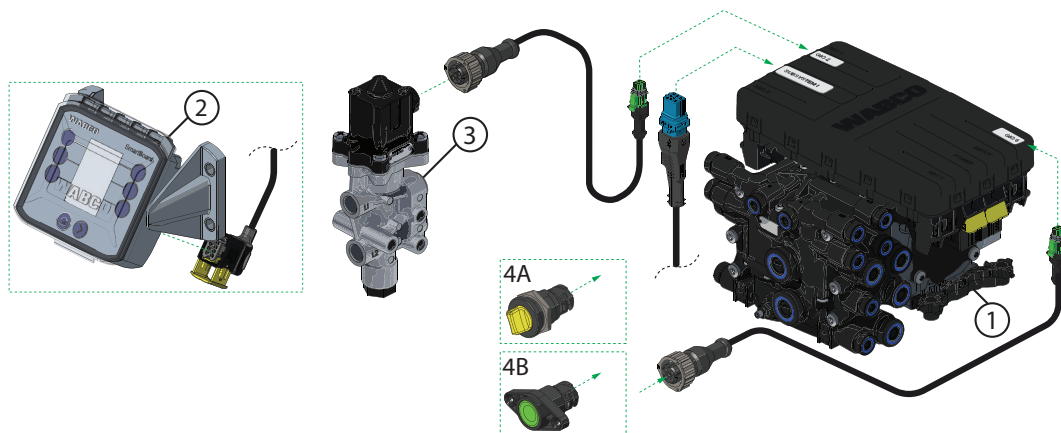
负载检测触发器：可以通过两个触发器启动负载检测。如果挂车速度超过返程速度（将挂车的悬架系统设置为行驶高度并使其处于稳定的行驶状态），或者如果牵引车的点火开关打开。此外，还可以选择使用两个触发器来启动负载检测。

如果为挂车激活OptiLevel，则iEBS将忽略此参数。对于OptiLevel，如果挂车处于静止状态，会自动触发负载检测。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (3) 提升轴控制>负载范围定义”中配置负载范围的定义。

### 5.2.9 提升轴控制接口连接



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 2..0	iEBS调节器		仅限空气型iEBS型号
2	<a href="#">446 192 210 0</a>	SmartBoard	449 929 ... 0	包含电池的交互式显示屏
	<a href="#">446 192 211 0</a>	SmartBoard	449 929 ... 0	ADR挂车的无电池交互式显示屏
3	463 084 060 0	提升轴控制阀 (LACV) 12V	449 408 ... 0	
	463 084 061 0			
4A	<a href="#">441 006 0..0</a>	开关	449 448 060 0	基本型空气悬挂iEBS；通用输入/输出端口6是开关的专用端口。引脚2（接地）、引脚3（模拟输入）。
4B	<a href="#">441 006 0..0</a>	按钮	449 448 060 0	

### 5.3 自动恢复行驶高度 (RtR)

#### 应用

自动恢复行驶高度功能适用于所有配备传统空气悬架和挂车空气悬架控制阀的挂车，以调整底盘高度。自动恢复行驶高度功能可确保挂车在离开装卸区后自动设置为行驶高度。

#### 功能

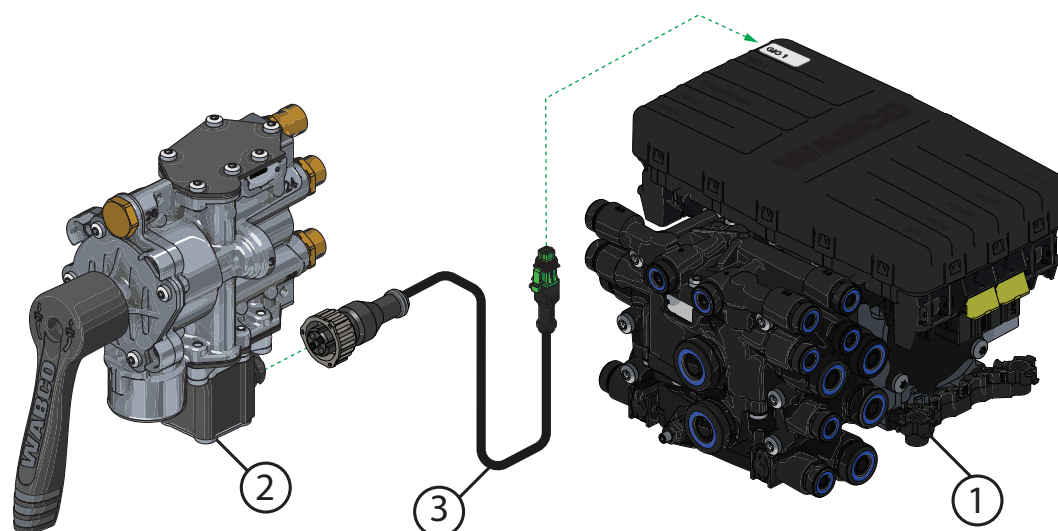
自动恢复行驶高度功能由集成速度开关功能 (ISS1) 触发。此功能可确保车辆达到速度阈值参数后立即恢复到行驶高度。

当挂车速度超过激活速度后，此功能的切换阈值可以是：

- 永久电源：输出开关处于常开状态。如果车速低于停用速度，输出开关将关闭。
- 30秒脉冲：输出开关打开30秒，停用速度忽略不计。
- RTR脉冲：该输出序列用于激活挂车空气悬架控制阀。停用速度被忽略。

挂车接近行驶高度的默认激活速度设置为15公里/小时。停用速度必须至少比设定的激活值低2公里/小时。

#### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 2..0	iEBS调节器		仅限空气型iEBS型号
2, 3	<a href="#">463 090 301 0</a>	标准型TASC	449 408 ... 0	线缆型号长度：chapter "10.6 Cable overview", page 224
	<a href="#">463 090 302 0</a>	挂车空气悬架控制 (带有高度限制)	449 408 ... 0	线缆型号长度：chapter "10.6 Cable overview", page 224

有关其他型号和功能的更多信息，请参阅chapter "3.1.2.6 Trailer Air Suspension Control (TASC) with Return-to-Ride (RtR)", page 61

#### 参数设置

应在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(7) 附加功能>ISS1/自动恢复行驶高度功能”中设置带有自动恢复行驶高度功能的挂车速度阈值。

“反相开关行为”选项允许根据速度设置打开或关闭电磁阀。

### 5.4 激活信号（防侧翻辅助和防抱死制动）功能

#### 应用

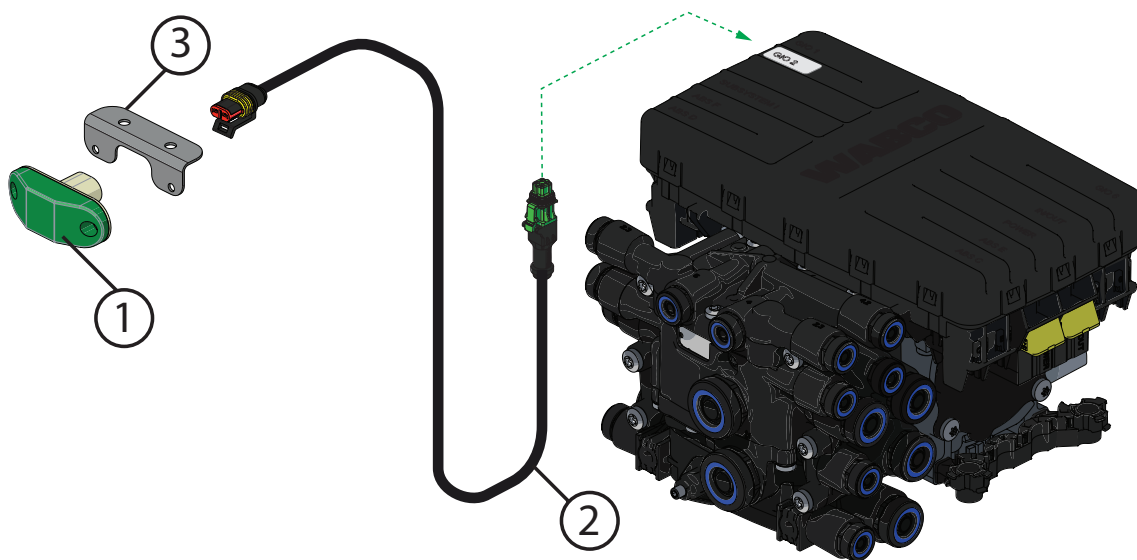
该功能适用于配备iEBS调节器且正确配置防侧翻辅助和防抱死制动功能的挂车。当防侧翻辅助或防抱死制动功能被触发时，它产生一个可用于激活辅助功能的信号，例如一个警示灯，通知已发生防侧翻辅助/防抱死制动事件。

#### 防侧翻辅助功能

在主动防侧翻辅助干预期间，如果卡车及其挂车未配备通过ISO 7638电源接口引脚6和7的CAN通信，则不会启动/触发牵引车上的停车灯。这是因为制动是由iEBS调节器自动执行的，而不是来自牵引车的请求。可以使用外部警示灯，指示正在进行防侧翻辅助干预。在主动防侧翻辅助干预期间，启动/激活所分配的通用输入/输出端口（例如，可以激活绿色警示灯，显示防侧翻辅助功能处于活动状态）。

#### 防抱死制动功能

可以使用外部警示灯，指示正在进行防抱死制动控制过程。在主动防抱死制动控制过程中，启动/激活所分配的通用输入/输出端口（例如，可以激活绿色警示灯，显示防抱死制动功能处于活动状态）。



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	449 940 ... 0	
2	449 940 ... 0	绿色警示灯线缆		线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
3	未提供	灯架		

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (7) 附加功能>防抱死制动激活信号”中设置防抱死制动激活信号功能参数。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (7) 附加功能>防侧翻辅助激活信号”中设置防侧翻辅助激活信号功能参数。

## 5.5 独立停车灯

### 应用

在每次iEBS启动制动响应时，独立停车灯可激活附加的制动/停车灯。

### 功能

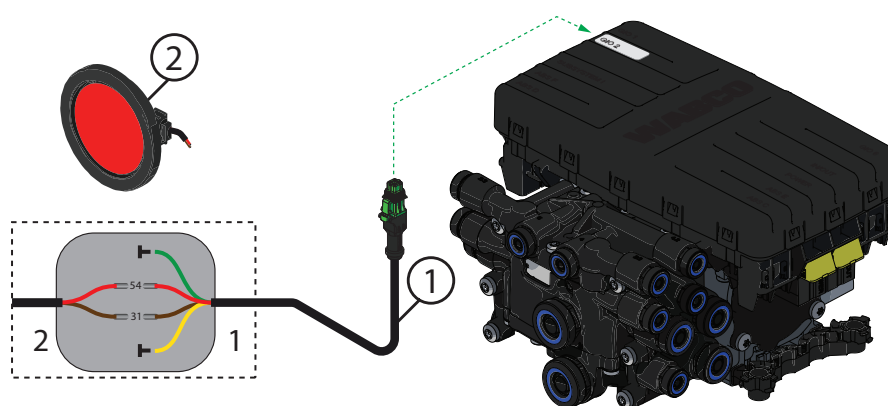
独立停车灯必须安装在挂车的尾部，以警告其他车辆。如果由iEBS调节器独立启动制动事件，该功能将自动激活。

运行数据记录仪将记录触发独立停车灯的任何事件。

### 告知

附加照明装置的安装必须符合照明装置的规定，并且必须验证是否符合地区法规。

### 部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1; 2	未提供	停车灯	449 827 ... 0	线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224 未提供接线盒。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(7) 附加功能>独立停车灯”中设置独立停车灯功能参数。

### 5.6 挂车防抱死制动警示灯

#### 应用

防抱死制动警示灯旨在向驾驶员告知iEBS系统中的潜在故障。挂车上安装了一个绿色警示灯，每当iEBS触发黄色警示灯时，绿色警示灯就会被激活。此功能通常用于传统卡车，而在传统卡车的仪表板中不使用黄色警示灯。

#### 告知

附加照明装置的安装必须符合照明装置的规定，并且必须验证是否符合地区法规。

#### 功能

打开点火装置后，iEBS调节器会自动检查系统故障。在此过程中，系统会评估所有关键组件和功能，以确保正常运行。然后，通过绿色警告灯表示系统状态：

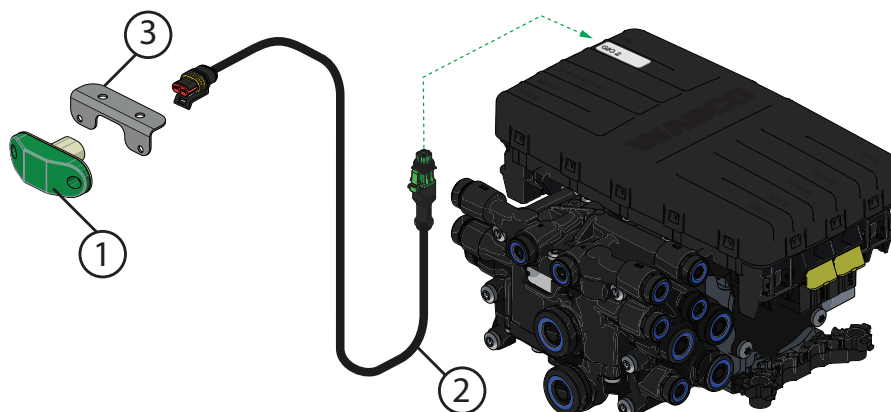
- 如果系统完成检查但未识别任何故障，则绿色警告灯将熄灭，这表示系统功能正常。
- 如果系统中出现错误，则绿色警告灯将持续亮起。这可以向操作员发出警报，提醒其需要立即注意解决确定的问题。

#### 警告

当iEBS调节器仅通过ISO 12098连接供电时，RSS功能将不可用。

⇒ 为确保RSS正常运行，必须连接符合ISO 7638的线缆，以便为调制器提供所需的电源。

#### 部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	449 940 ... 0	
2	449 940 ... 0	绿色警示灯线缆		线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
3	未提供	灯架		

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(7) 附加功能>挂车防抱死制动警示灯”中设置挂车防抱死制动警示灯参数。

## 5.7 开关控制

### 应用

通过开关控制，可以为具有通用输入/输出功能参数的开关输出配置iEBS。

开关控制功能可用于标准功能，如降低提升轴，也可用于编程复杂的非制动功能。

### 功能

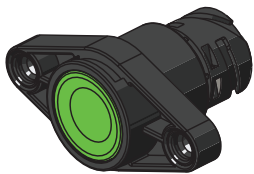
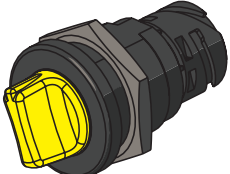
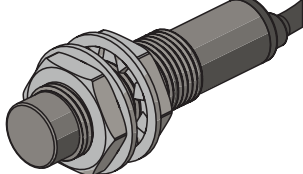
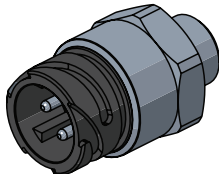
开关操作配置的类型可以决定应启动具体功能（例如，短按一个按钮，即可进行牵引辅助编程，而长按同一按钮5秒钟，即可强制降低提升轴）。

操作配置还允许使用多个开关控制同一功能（例如，挂车或卡车多个位置的开关可以触发一个功能）。

### 开关类型

可以根据开关与线束的连接方式，配置不同类型的开关。为确保在开关数量较多的情况下进行区分，所有开关在定义过程中都会收到一个单独的编号。最多允许20种开关配置。

开关类型	说明
开关 [S1 ... S10] - 至接地	该开关可以接地。典型连接类型
开关 [S11 ... S15] - 至正极	该开关可以接正极。常用于座舱开关。
开关 [S16 ... S20] - 正极和接地	该开关可以接地，也可以接正极（大多数情况下有三个位置，第三个位置开启）
其他开关类型不使用实际闭合触点，适于标准型和全功能型调节器设置。	
开关 [S21 & S22] 接近开关	当检测到金属（尤其是钢）靠近时，此开关就会动作。因此，需要在某些iEBS端口上提供特殊的输入电路。
开关 [S23 ... S27] 压力传感器	由参数定义开关压力。
开关S28 - FKA输出	虚拟模拟开关。此开关表示程序依赖项和条件的逻辑结果。
开关S29 - FKD输出	虚拟数字开关。此开关表示程序依赖项和条件的逻辑结果。

按钮	旋转开关	接近开关	压力开关
			
运行配置			
<ul style="list-style-type: none"> <li>短按</li> <li>长按（5秒以上）</li> <li>双击</li> <li>驾驶失知制动装置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>此开关可以：               <ul style="list-style-type: none"> <li>仅接地</li> <li>仅连至电源</li> <li>同时接地和连至电源</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>开关阈值（例如：600μA）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>开关阈值（例如：2.5V）</li> </ul>
有关兼容开关的信息，请参阅chapter "3.3.1 Electrical switches and push buttons", page 75			

### 专业模式

专业模式可用于配置开关和按钮的以下参数。

功能请求：除了默认模式外，如果触点闭合，则功能处于活动状态，还可以采用其他模式：

- 激活：仅能打开该功能，仅在点火装置关闭时，该功能才能停用。仅适于按钮操作。
- 停用：默认情况下，点火装置打开，该功能为开启状态，按下开关即可关闭功能。仅适于按钮操作。

## 通用输入/输出功能

- 切换模式：仅适于按钮操作。开关按钮两个选项：开启和关闭。第一次按下按钮，即可打开功能，第二次按下按钮，则可关闭功能。

操作：可以反转信号值。可以进行参数设置，即可反转一个“常开”的标准按钮，以取代“常闭”的按钮。

控制逻辑：在本节中，可以定义依赖关系，例如，确保操作员的安全。典型示例是，只有当两只手同时按下两个按钮时，才能启动某种功能。如要启用此选项，需要对同一功能进行多个开关操作。

### 参数设置

为分配开关，第一步是定义所需功能的开关类型，例如用于牵引辅助和强制下降提升轴功能的地面型开关。可以在iEBS诊断软件的“系统”选项卡>“参数”>“(8) 开关”中定义开关功能。

必须遵循以下过程来定义开关S1：

牵引辅助>点击 [+] 添加开关>开关S1 (按钮-短推)

强制降低>如果功能应由独立开关触发，则单击 [+] 添加开关>开关S1 (按钮-长按>5秒) 或开关S2。

### 连接部件【示例】

以下示例将显示如何分配牵引辅助和强制降低

分项	零件号	说明	部件连接
1	480 102 2..0	iEBS调节器	
2	463 084 060 0 463 084 061 0	提升轴控制阀 (LACV) 12V	
3	449 408 ...0	提升轴控制阀线缆	
4A	<a href="#">441 006 0..0</a>	开关	
4B	441 006 0..0	按钮	
5	449 448 060 0	开关线缆	
通用输入/输出端口分配			
基本型空气悬挂iEBS；通用输入/输出端口6是开关的专用端口。引脚2（接地）、引脚3（模拟输入）。			
标准型和全功能型iEBS：开关可以连接到任何具有可用模拟输入引脚的通用输入/输出端口。			

也可以使用复制器894 600 171 2将两个设备连接到同一个通用输入/输出端口（例如，LACV的连接和交换机连接到通用输入/输出端口1）。

## 5.8 OptiFlow™ AutoTail

### 应用

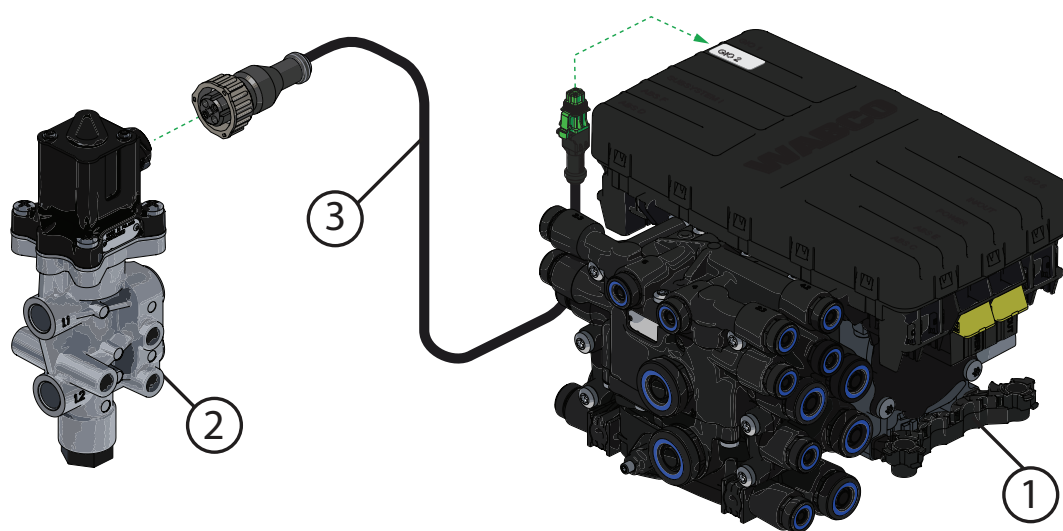
这是一种适于配备iEBS的挂车的空气动力后整流罩。该装置提高了挂车的空气动力性能，因此有助于节省燃料和减少二氧化碳排放。有自动和手动两种模式可供选择。

### 功能

OptiFlow™ Tail是一种用于挂车空气动力后整流罩的手动展开和收回机构，可以通过简单的步骤完成。操控杆可折叠顶部面板，并将侧面板折叠到中心。手动版本可以升级到AutoTail，用于自动展开和收回。

OptiFlow™ AutoTail可根据行驶速度，自动展开和收回空气动力后整流罩。当挂车时速为75公里时，该装置自动展开，而当挂车时速为15公里时，该装置收回。可以通过相应的参数或指定的开关，启用和停用自动模式。

### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		
2	463 084 060 0	提升轴控制阀 (LACV) 12V	449 408 ... 0	
3	449 408 ... 0	提升轴控制阀线缆		线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(6) 常用功能>AutoTail”中配置AutoTail功能。

### 附加信息

说明	二维码
<a href="#">OptiFlow™ 登录页</a> 请联系您的采埃孚合作伙伴，了解更多信息。	

### 5.9 OptiLevel - 电控空气悬架控制

应用

OptiLevel控制功能为配备电子控制空气悬架控制阀并需要底盘高度自适应的挂车提供底盘高度控制。电控空气悬架系统包括一个高度传感器，而不是传统的高度控制阀。高度传感器可以读取挂车车轴和挂车底盘之间的距离。高度传感器信号不断发送到iEBS，然后由iEBS定期控制OptiLevel设备的电磁阀，以补偿可能发生的任何底盘高度变化（即负载状态的变化或通过电子控制设备的手动高度变化）。

功能

Optilevel功能将使底盘保持在所需的高度。这被称为目标高度。通过OptiLevel控制阀和传感器，该功能将使挂车保持在所需的高度，无论操作如何（例如，快速平稳的装卸操作以及舒适的驾驶）。必须设置和校准行驶高度I。将行驶高度I设置为默认目标高度。OptiLevel功能还增强了驾驶舒适性，并允许附加通用输入/输出功能，这些功能需要快速控制和恒定水平（例如：铺路机或叉车控制功能）。如要选择其他高度作为用户定义的目标高度，无论是静止（例如：卸载高度）还是行驶（例如：行驶高度II）操作，必须通过iEBS诊断软件进行参数设置。设定的任何高度必须在校准高度的上下范围之内。

		高度类型	条件	激活	高度调节
目标高度	静止	用户手动定义	可通过用户界面	• 根据用户请求	一旦选定一个高度（例如：卸载高度或存储高度）或手动调整一个高度（例如：根据用户需求提升或降低底盘），则该高度即为实际目标高度。启动后，即使在装卸时，OptiLevel也会保持这个高度。静止期间，不断分析底盘高度，以快速校正底盘高度。
		卸载高度	可选	• 自动 • 手动模式	
		存储高度 多达6个不同级别	可选	• 根据用户请求	
	行驶	行驶高度I	必要	• 通过速度	行驶高度I将确保在离开装卸区后自动将底盘设置为行驶高度。
		行驶高度II / III / IV	可选	• 通过速度 • 根据用户请求	可以自动或手动激活行驶高度II、III和IV（根据其参数设置）。在行驶过程中，为节省空气和燃油消耗，降低了调整底盘高度的频率。

**告知**

如果检测到OptiLevel故障（例如：线缆有缺陷），则只能手动升降

OptiLevel控制

- 单点控制：适用于半挂车、中置轴挂车及半挂牵引车挂车。此功能可在装卸时将挂车平台保持在用户定义的车身高度。此功能需要安装一个高度传感器，用于控制整个挂车。
- 两点控制：当货载不均时，此功能可保持参数设置的车身高度。它可以实现对两个挂车侧面的最佳控制：前部和后部（即用于牵引挂车）或左侧和右侧（例如用于装载机半挂车）。此功能需要安装2个高度传感器（每个控制点一个）。

## 连接部件

与电控挂车空气悬架控制系统连接的单点控制			
分项	零件号	说明	连接图
1	480 102 ... 0	iEBS调节器 (标准型号升级)	
2	<a href="#">463 090 5...0</a>	eTASC See page 63	
3	449 403 ... 0	电控挂车空气悬架控制线缆 See page 224	
4	<a href="#">441 050 202 0</a>	高度传感器 See page 71	
5	<a href="#">449 829... 0</a>	高度传感器线缆 See page 224	

与电控空气悬架单截止阀连接的单点控制			
分项	零件号	说明	连接图
1	480 102 ... 0	iEBS调节器 (标准型号升级)	
2	<a href="#">472 890 076 0</a>	电控空气悬架单截止阀 (单点控制) See page 65	
3	449 509 ... 0	电控空气悬架线缆 See page 224	
4	<a href="#">441 050 202 0</a>	高度传感器 See page 71	
5	<a href="#">449 829... 0</a>	高度传感器线缆 See page 224	

与电控空气悬架双截止阀连接的单点控制			
分项	零件号	说明	连接图
1	480 102 ... 0	iEBS调节器 (标准型号升级)	
2	472 890 11 . 0	电控空气悬架双截止阀 (单点控制) See page 65	
3	449 509 ... 0	2条电控空气悬架线缆	
4	<a href="#">441 050 202 0</a>	高度传感器 See page 71	
5	<a href="#">449 829... 0</a>	高度传感器线缆 See page 224	

### 告知

带有单个OptiLevel控制阀的OptiLevel控制功能也适用于3轴以上的挂车，但可能会影响空气悬架的升降速度。

### 告知

挂车制造商有责任确保压缩空气系统的性能。该系统应向负载气囊提供足够的空气压力和容积，以执行所有配置的功能。

确保遵循车轴和空气悬架制造商关于过载的建议。

对于使用大行程气囊的应用，建议将高度限制截止阀纳入其中。

### 校准过程

校准高度传感器是激活OptiLevel的必要步骤。定义和校准三个不同的参考高度值（行驶高度1 = 行车高度、车身高度上限和下限）。关于高度传感器的安装组件，请参阅chapter "3.2.2 Height sensor", page 71

### 告知

如要执行校准过程，必须成功完成电子学习课程。只有在获得PIN 2授权后，才能进行校准。有关更多信息，请参阅chapter "8.2 System training and PIN", page 205

在开始校准高度传感器之前，确保挂车处于水平位置和行驶高度。相对于水平面的 $\pm 3^\circ$ 公差是可以接受的。以下校准方法可用于校准高度传感器：

校准类型	用例	说明
3点校准	用于校准单个挂车	通过这种校准方法，可以根据以下内容配置高度传感器的工作范围： <ul style="list-style-type: none"><li>• 行驶高度（行车高度I）</li><li>• 高度上限（地面和尽可能高的底盘之间的距离）</li><li>• 高度下限（地面和尽可能低的底盘之间的距离，例如：缓冲高度）</li></ul> 根据空气悬架的应用和类型，每辆挂车的高度都有具体的要求。
校准“机械值输入”	校准同类型（系列）挂车	在这种校准方法中，只需要输入以下数值： <ul style="list-style-type: none"><li>• 高度传感器的操控杆长度（高度传感器轴与连杆固定点之间的距离）</li><li>• 高度上限相对于行驶高度I的距离（单位：mm）</li><li>• 行驶高度I（正常高度）内的车辆高度（单位：mm）</li><li>• 高度下限相对于行驶高度I的距离（单位：mm）</li></ul> 自动计算“旋转角度/压缩行程”的值。然后需要校准行驶高度I。
校准“从文件中载入的校准数据”	用于大型系列的校准方法	使用样本车辆确定校准数据，然后使用校准文件将其保存到具有相同特性的挂车中。 不需要单独调整高度。 <b>重要！</b> 在所有车辆中，高度传感器的位置、操控杆长度以及连杆到车轴的长度必须是相同的。

### 高度传感器校准过程

如果未成功执行高度传感器校准，则iEBS诊断软件中将出现校准错误。出现校准错误的典型情况如下：

- 设置系统后：为OptiLevel功能设置参数后，由于尚未执行校准过程，会出现校准错误。为了删除该错误，必须校准高度传感器。

- 校准失败：如果校准过程未完成或无效（根据高度限制，参数超出可容许范围），校准错误将保留在诊断存储器中。检查高度传感器的连杆，改变水平杆孔位置，必要时调整高度上限/下限。然后，重复高度传感器的校准过程，删除错误。

### 高度限制

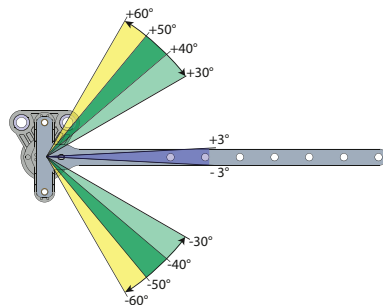
高度传感器的校准需要3个参考高度

参考图	参考高度	车身高度限度
	车身高度上限 (UL)	车身高度上限 > 行驶高度3个公差值5mm 默认公差值为10mm
	行驶高度 (DL)	应根据安装说明，在±30°的范围内校准行驶高度。 See page 71
	车身高度下限 (LL)	车身高度下限 > 行驶高度2个公差值 默认公差值为10mm

### 校准质量

为了将底盘高度精度控制在小公差范围内，应在高度传感器的全旋转范围内使用高度传感器。这意味着，应在校准上和校准下限之间的±40°至±50°范围内旋转操控杆。在最好的情况下，应使用水平位置的操控杆（公差±3°）校准行驶高度。

在任何情况下都必须避免连杆翻转（旋转范围不得超过±60°）。对于通过起重机（例如：铁路运输）吊装的挂车，必须特别考虑这一点。

高度传感器安装提示	参考图
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 安装高度传感器时，高度传感器臂必须保持在水平位置（公差±3°）。</li> <li>• 应确定操控杆长度，以使整个悬架系统在车架和车轴之间的偏差至少为±30°，但不得超过±60°。操控杆的建议行程范围在±40°至±50°之间。</li> <li>• 重要的是，高度传感器始终在其工作范围内自由移动，并且只能按预期方式移动操控杆。</li> </ul>	

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>电控空气悬架”中配置电控空气悬架校准。

### 5.9.1 目标高度控制

目标高度是车身和车轴之间的距离值。通过校准或参数设置的方式，由驾驶员（例如，使用SmartBoard）定义此目标高度。

通常，目标高度默认为行驶高度I，但任何其他进行参数设置的高度（例如，存储高度）也都被视为目标高度。

#### 功能

OptiLevel控制阀（电控空气悬架或挂车空气悬架控制）将通过对空悬支撑气囊进行充气 and 放气来调整高度，使高度传感器测得的高度与目标高度一致。

通过以下方式，底盘高度会发生变化：

- 由于装卸过程，或由于负载重心偏移（例如：由上坡/下坡或在转弯时），挂车重量发生变化。
- 用户更改了挂车的目标高度（例如：选择一个存储高度）。

仅在连续供电和充足供气的情况下，控制已确定的目标高度。

#### 高度控制逻辑

高度传感器安装在挂车车身上，并通过连杆连接到挂车车轴上。高度传感器可以测量车轴和挂车车身之间的距离。测量值用作控制回路中的实际值，由iEBS进行处理。

iEBS将该实际值与通过电控单元中的校准预先定义的标称值进行比较。如果实际值和目标值之间存在差异（控制偏差），OptiLevel控制阀将接收iEBS发出的执行信号。根据该执行信号，OptiLevel控制阀对空悬支撑气囊进行充气或放气。空悬支撑气囊中的压力变化会改变车轴和挂车车身之间的距离。新的距离也由高度传感器测量，依次循环。

#### 告知

为获得精确的气囊压力读数，建议从配备有轮速传感器（c-d）的主轴获取压力值，并利用最直接的连接方式，通过位于PDM端口5的压力传感器读取空悬支撑气囊的压力。

#### 控制延迟和控制公差

控制延迟根据速度阈值来确定执行控制周期的频率。如果挂车速度低于速度阈值，将触发静止控制延迟。如果挂车速度超过速度阈值，将触发行驶控制延迟。

- 静止控制延迟：在挂车静止或低速行驶时（可通过诊断软件调节，默认为10公里/小时），如果负载状态发生变化，OptiLevel控制阀将校正底盘高度（默认为每秒1个控制周期）。
- 行驶控制延迟：在行驶过程中，负载状态的变化通常是由崎岖不平的道路引起的。为避免空气气囊的重复充气 and 放气，OptiLevel智能控制反应时间间隔较长（默认为每分钟1个控制周期）。

控制公差可以确定挂车的实际高度和目标高度之间可能存在的容许偏差。可以根据挂车情况，设置不同的控制公差（例如：静止、行驶、待机或备用高度控制功能处于激活状态）。

默认的控制公差值为10mm，可以通过iEBS诊断软件进行参数设置，以满足客户需求。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>公差”中配置控制延迟和公差。

## 点火开关打开后的高度控制

在点火开关打开后，可以对OptiLevel模式进行参数设置。

- 上次保存的高度
- 实际车身高度
- 行驶高度I
- 上次从用户界面手动请求的行驶高度

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(4) OptiLevel>控制器属性”中配置在点火开关打开后的目标高度。

### 合理性检查

只要底盘处于高度校准上限和下限之内，气囊的加压就必然导致底盘升高，高度传感器的数值也随之升高，而气囊的排气则必然导致高度传感器的数值降低。

为确定升降底盘时的系统合理性，必须在30秒内测量20mm的最小高度变化。可以通过iEBS诊断软件，调整最小位移和合理性的时间周期。

当系统在预定时间后检测到一个不合理的高度变化时，系统将显示一个合理性错误，系统将在默认的3分钟内中止控制请求。

合理性错误的一个典型情况是，由于储罐压力不足，重型挂车无法达到目标高度。如果在30秒内无法提升，则应关闭阀门。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(4) OptiLevel>控制器属性”中配置合理性检查时间。

## 5.9.1.1 高度校准关闭

在挂车静止期间，“高度校准关闭”功能会停用自动高度校准。这意味着，如果当前高度和目标高度之间存在偏时，OptiLevel功能不会改变当前底盘高度。

高度校准关闭功能用于减少在装载区装卸过程中的空气消耗，或者当不需要改变高度时，保持在用户定义的固定高度。

### 激活选项

- 永久停用：如果选择此项，在静止期间不得自动校准高度。来自任何用户界面的任何请求都将被忽略（例如：激活/停用）。
- 通过用户界面激活：诸如Smartboard或通用输入/输出开关等设备可能具有临时激活功能（即仅在当前点火周期内）和永久激活功能（功能在点火重置后仍处于上次设置的状态）。
- 使用电控挂车空气悬架控制系统的特殊操作：使用电控挂车空气悬架控制杆进行手动调节后，暂停挂车的高度校准。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(4) OptiLevel>控制器属性”中配置高度校准关闭功能。

5.9.2 特殊高度 - 预配置高度 -

5.9.2.1 行驶高度

应用

此功能可确保卡车挂车在达到速度阈值参数后立即恢复到行驶高度。可以进行参数设置，确保挂车达到行驶高度时的默认激活速度。最多可以配置4种不同的行驶高度。

- 行驶高度I：该行驶高度I通常被称为自动恢复行驶高度。它是指由车辆制造商定义的校准高度（最佳车身高度）。
- 行驶高度II/III/IV：行驶高度II/III/IV是相对于行驶高度I定义的。如果替代行驶高度低于行驶高度I，则必须将该值作为负值输入iEBS诊断软件。

**告知**

行驶高度由整个车辆的高度确定，并受法律指南以及车辆重心高度的约束，在驾驶动力学中起着至关重要的作用。行驶高度I是指定的车辆基本设计参数。

行驶高度通常用于：

- 调整挂车，以适应不同的平台高度。
- 调整半挂车的高度，以适应连接在不同牵引车后面的挂车（例如：在不同牵引车规格的国家/地区使用的挂车）
- 降低车辆重心，以提高横向稳定性。
- 改善卡车及其挂车的空气动力学特性，降低高速行驶时的油耗。

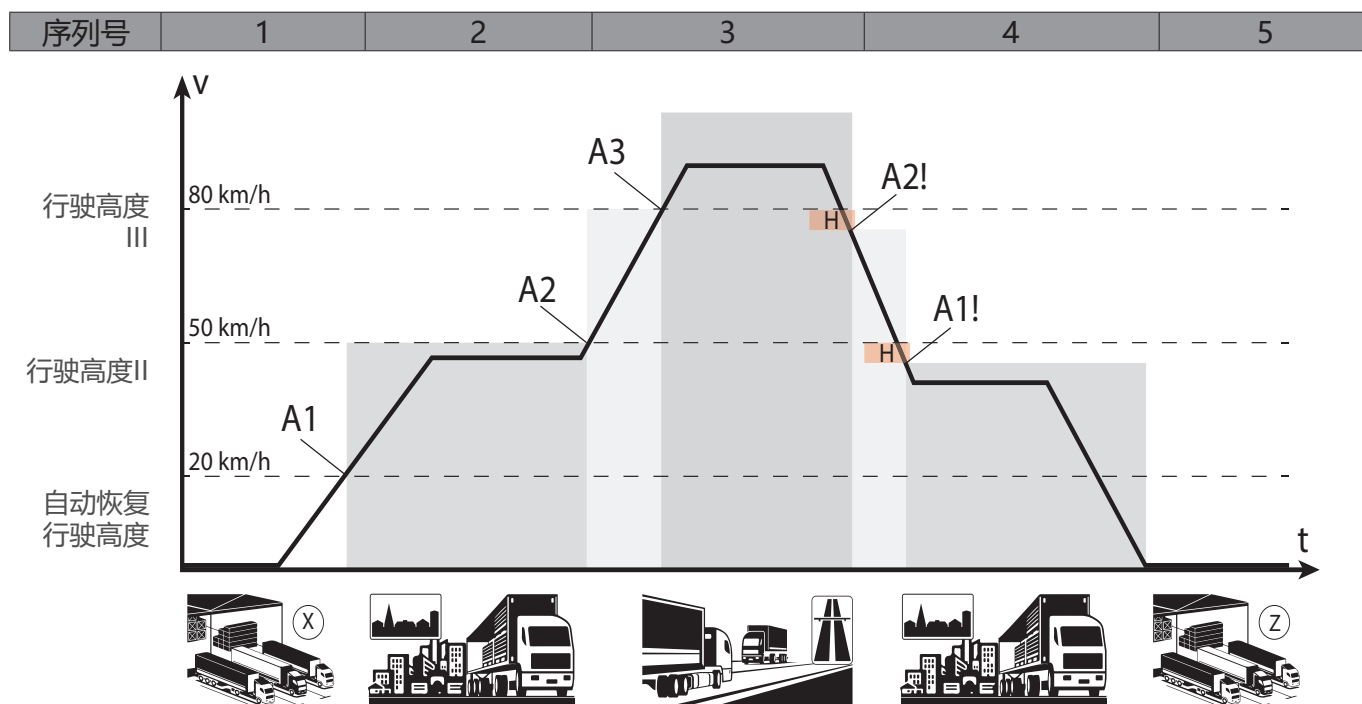
根据车速降低底盘，假设在良好的路面上可以实现更高的速度，并不需要利用整个空悬支撑气囊行程。

行驶高度是在规定的速度范围内。通过对相应行驶高度的激活请求，使挂车高度达到特定速度阈值的行驶高度参数。

行驶高度	速度阈值范围	默认值	激活	用户案例
I (自动恢复行驶高度)	0 - 30 公里/小时	20 公里/小时	• 通过速度阈值自动激活	在离开装卸区后自动设置为行驶高度。
II	30 - 100 公里/小时	由用户确定	• 通过速度阈值自动激活 或 • 通过用户界面手动激活	降低挂车高度，可以在高速行驶时实现更大的横向稳定性并降低油耗。
III 输入阀		停用滞后：5 公里/小时		与连接在不同牵引车后面的半挂车一起使用（具有不同的备用轮高度）

示例：以下示例考虑了不同行驶高度的速度阈值参数：

- 行驶高度I（自动恢复行驶高度）= 20公里/小时
- 行驶高度II（DL II）= 50公里/小时
- 行驶高度III（DL III）= 80公里/小时
- 行驶高度IV（DL IV）= 未设置参数
- 行驶高度II和行驶高度III的停用滞后（H）= 5公里/小时



序列号	位置情况	行驶高度说明	激活方法
1	装载区“X”:	由用户设置挂车高度, 以适应装卸区高度	由用户确定
2	挂车慢速行驶 (如市区)	当达到20公里/小时的设定速度时, 自动切换为行驶高度I (自动恢复行驶高度) (A1)	通过速度阈值自动激活
3	挂车高速行驶 (如高速公路)	当达到50公里/小时的设定速度时, 自动切换为行驶高度II (A2) 当达到设定速度 (超过80公里/小时) 时, 自动切换为行驶高度III (A3)	
4	挂车低速行驶 (如市区)	当速度达到75公里/小时, 自动切换为行驶高度II (A2!) (DL III - 滞后) 当速度达到45公里/小时, 自动切换为行驶高度I (自动恢复行驶高度) (A1!) (DL II - 滞后)	
5	装载区“Z”:	由用户设置挂车高度, 以适应装卸区高度	由用户确定

行驶高度是在规定的速度范围内。当超过更高的速度阈值时, 应立即执行相应行驶高度的激活请求。当速度下降到低于速度阈值时, 滞后值可以避免频繁切换高度 (例如, 在以类似于速度阈值的速度行驶时)。

#### 通过用户请求手动激活

可以在任何速度下手动激活行驶高度。如果手动请求行驶高度, 将停止自动选择行驶速度。可以通过用户界面 (如SmartBoard或通用输入/输出开关) 临时激活 (直到下一次点火重置), 也可以永久激活 (直到再次手动停用)。如果请求永久激活, 则在自动恢复行驶高度速度下确定的行驶高度参数必须保持为“上次选择的行驶高度”。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(4) OptiLevel>行驶高度”中配置行驶高度功能。

### 5.9.2.2 卸载高度

当挂车静止或低速行驶时，可以选择卸载高度，以便于卸载。卸载高度通常对应于缓冲器或较低的校准高度，以避免在负载突然变化时车轴悬架过度制动。对于两点控制配置，可以为每个点控制设置不同的高度。当挂车移动时，该功能将自动停用（默认停用速度阈值为10公里/小时）。一旦停用，将自动重新调整上次手动请求的行驶高度或上次保存的行驶高度。

#### 应用

卸载高度可用于任何挂车类型，通常用于以下情况：

- 降低自卸车时；应避免因突然卸货（卸下货物）而造成车身起伏。
- 自动将油罐车移至最佳卸货位置。
- 提高稳定性。

#### 激活类型

- 自动和触发：需要一个额外的信号，以便在静止期间自动降低挂车。信号可以来自一般开关（例如：接近开关、压力开关、功能状态等）  
示例：如果开关连接到自卸车车斗上，挂车将自动下降到规定的高度，自卸车车斗随即升高倾倒。
- 自动：每次挂车停止运转时，挂车都会降低到较低的校准值。此功能可以临时激活/停用，也可以通过用户界面（通用输入/输出开关或SmartBoard）永久激活/停用。  
注：如果铺路机制动功能处于激活状态，则可以选择停用该功能
- 手动激活/停用：根据用户请求，通过用户界面（通用输入/输出开关或SmartBoard），或通过手刹（静止状态下，在5秒内2次激活手刹）

#### 高度限制

如果卸载高度参数在参数值范围之外（即，在高度下限或上限）之外，则悬架行程（冲程）被限制在最大允许高度（高度下限或上限）。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>卸载高度”中配置卸载高度功能。

### 5.9.2.3 存储高度

与电控单元中预定义的卸载高度不同，驾驶员可以随时定义和更改存储高度。一旦定义，系统将存储单个存储高度，直到用户再次更改为止。点火开关关闭后，保存的存储高度不会被删除。存储高度适用于整个车辆。对于两点控制配置，两个控制点都会调整到存储高度。六种不同的存储高度可用于用户定义的设置。

#### 应用

在装卸区进行重复装载操作，在此之前已经定义和指定了高度。需要使用一个用户界面（例如：SmartBoard或开关），设置和调用存储高度功能。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>存储高度”中配置存储高度功能。

### 5.9.2.4 由用户确定的高度 - 手动控制

#### 应用

可以手动控制由功能用户确定的高度，以便根据用户需求升降底盘高度。用户可以通过接口设备或电控挂车空气悬架控制设备的手动操控杆，调整底盘高度。目前确定的高度在系统中用作目标高度，以便进一步控制。

#### 功能

##### 通过用户界面确定高度

- SmartBoard：一个调节底盘高度的显示和操作面板。通常安装在挂车侧面。
- 电控挂车空气悬架控制系统：一个允许手动和自动调节底盘高度的阀门。通过监测气囊压力和底盘高度，iEBS智能控制系统能够识别底盘高度是否因装卸过程而发生变化，或者是否通过使用手动操控杆手动调整底盘高度（升高或降低）。

##### 使用电控挂车空气悬架控制系统进行手动升降

逆时针转动手动操控杆，对空悬支撑气囊加压，从而升起车身。顺时针转动操控杆，对空悬支撑气囊减压，从而降低车身。一旦底盘高度达到一个稳定位置，目标高度将设置为等于实际底盘高度。

当通过电控挂车空气悬架控制杆进行手动下降时，进行高度调整，直到释放操控杆或达到高度下限。

当系统通电时，可以通过参数，将电控挂车空气悬架控制阀可以达到的最低高度定义为“较低参数”或“保险杠高度”。当系统检测到底盘已达到高度下限（高度下限参数或保险杠高度）时，将停止控制阀的电气激活。

可以根据需要，通过操控杆手动调节装载和卸载引起的高度变化。当电控挂车空气悬架控制阀未通电时（例如：挂车断开连接，或者当点火开关关闭时，牵引车将关闭端子15和端子30），就会出现这种情况。在这种情况下，直接从悬架储器供气。只能通过一个可选的辅助阀，进行高度限制。

##### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>升降”中配置升降功能。

仅允许在确定的高度上限与下限之间调整高度。

仅能在静止或低速行驶（默认速度阈值为10公里/小时）时控制目标高度。用于高度控制的速度参数不得大于行驶高度的速度阈值（自动恢复行驶高度）。

- 通过电控挂车空气悬架控制阀提升/降低：避免干预。
- 快速模式（带有后支重桥）：如果选择此选项，则可以快速升降。这有利于大底盘的高度调整（例如：当挂车需要移动到较高位置或降低到保险杠高度时）。这将需要更高的空气消耗量。

### 5.9.3 目标高度调整

#### 5.9.3.1 提升轴偏移

每当提升/降低提升轴或后支重桥充气/放气时，该功能将校正挂车的高度，以达到目标高度。由于部分提升轴的升降行程较短，挂车底盘会被提升，以增加提升轴的间隙（例如：在行车时防止提升轴接触地面）。

根据以下情况，可以对升降机偏移设置不同的参数：

- 提升轴升高
- 自动提升轴功能
- 激活其他功能（例如：牵引辅助/OptiLoad/OptiTurn）
- 在行车过程中使用实际目标高度或任何其他行驶高度。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>提升轴偏移”中配置提升轴偏移功能。

#### 5.9.3.2 轮胎落点偏移

通过此功能，可以根据挂车负载状态产生的轮胎变形，补偿底盘高度。

根据挂车的当前装载状态（根据气囊压力值），轮胎将被压缩，因此挂车的总高度将更低。这将改变实际挂车高度以及从底盘到路面的距离。为补偿挂车轮胎的不同压缩，可以使用一个偏移值。

可以根据挂车的装载和空载情况，设置偏移值。如果达到满载条件下的空悬支撑气囊压力，将使用最大偏移量，而如果挂车处于空载状态，则不使用最大偏移量。对于空载和满载之间的负载条件，将采用线性偏移量。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>控制器属性”中配置偏转补偿功能。

## 5.9.4 其他参数

### 5.9.4.1 目标气囊压力功能

通过此功能，可以在升降过程中增加波纹管压力，以提高装卸过程中或锁定到高架装载区时的稳定性。该功能仅在静止状态下工作，其压力限制由波纹管负载限制设置。用户可以通过SmartBoard或开关等界面激活该功能，甚至在驾驶时也可以手动停用。停用后，挂车会自动将底盘高度调整到最后一个有效目标或手动设置驾驶水平。

#### 告知

如果激活目标气囊压力功能，将导致高度限制的停用（不再考虑高度上限和下限参数）。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>目标气囊压力”中配置目标气囊压力功能。

### 5.9.4.2 过载保护

过载保护功能用于在挂车负载超过允许值（过载）的情况下保护空悬支撑气囊不爆裂。此选项要求通过iEBS诊断软件输入允许的最大空悬支撑气囊压力值。

在静止期间（例如：装载时），只要空悬支撑气囊压力超过允许的最大空悬支撑气囊电压，则应降低挂车，直到空悬支撑气囊的压力读数达到0.3 bar（降至保险杠高度）。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>控制器属性”中配置容许气囊压力。

## 5.9.5 状态指示灯

状态灯是显示ECAS系统状态或问题的可选设备。可以将绿色警告灯设置为状态灯，使LED成为负载设备，并禁用线缆断开测试。故障发生时，警告灯以1赫兹（0.5秒开/0.5秒关）的频率闪烁4次。如果激活了多个警告序列，则优先考虑最高优先级模式。

OptiLevel模式	优先级	指示设置选项	指示灯顺序/行为
电控空气悬架故障	高 ↑ ↓ 低	在车辆静止期间启用指示灯	点火开关打开后闪烁4次（以1赫兹的频率）
行驶高度		在以下期间启用指示灯： <ul style="list-style-type: none"><li>• 静止</li></ul>	当实际高度不等于行驶高度时，指示灯会快速闪烁（以3赫兹的频率）
卸载高度		<ul style="list-style-type: none"><li>• 行驶</li></ul>	当实际高度在卸载高度的公差范围内时，指示灯常亮
高度控制		<ul style="list-style-type: none"><li>• 静止及行驶</li></ul>	在有效高度控制期间，指示灯会慢速闪烁（以.5赫兹的频率）

如果同时激活多个警示灯，则具有最高优先级的模式应处于激活状态。

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（4）OptiLevel>状态指示灯”中配置状态指示灯功能。

## 5.10 倾斜预警

### 应用

此功能用于监测自卸车挂车在静止或低速行驶 ( $v \leq 7$ 公里/小时) 时的倾斜角度。当倾斜角度过大, 无法安全提升自卸车车斗时, 此功能会向驾驶员发出警报。

### 功能

集成在iEBS中的横向加速度传感器可用于监测挂车相对于水平线的倾斜度。这尤其适用于自卸车挂车提升其车斗时的情况。如果车架倾斜度超过阈值角度, iEBS可以向SmartBoard发送警告(显示警告和实际倾斜角度), 或通过共用蜂鸣器、共用警告灯和/或通过分配给倾斜预警功能的电源级供电的任意设备发出警告。即使iEBS处于待机模式, 也可以使用SmartBoard设备启用/停用倾斜预警功能。

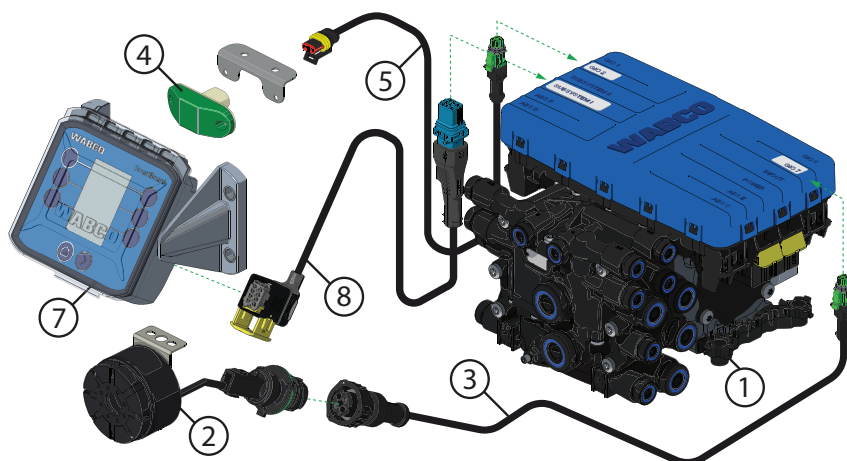
横向加速度传感器允许角度分辨率为 $1^\circ$ 。警告阈值始终取决于具体车辆, 并且必须由车辆制造商定义。在iEBS诊断软件中, 默认倾斜角度为 $2^\circ$ , 但可以在 $0-20^\circ$ 的范围内进行调整。

每次激活倾斜预警时, 运行数据记录仪都会存储包含相应倾斜角度的事件。

### ⚠ 注意

倾斜预警功能仅是一种辅助功能, 并不会免除驾驶员自行监控车辆的义务。如果驾驶员收到警告, 必须立即中断倾倒车斗等操作。

### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于标准型号的功能
2; 3	<a href="#">894 450 000 0</a>	蜂鸣器 (可选)	449 408 ... 0	线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
4; 5	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	449 940 ... 0	
7; 8	<a href="#">446 192 21 . 0</a>	SmartBoard	449 929 ... 0	See chapter "SmartBoard™" on page 77

仅在自卸车车斗升起时, 可以使用一个开关(例如: 接近开关或机械开关)激活此功能。有关更多信息, 请参阅section "Switch control" on page 157

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(6) 常用功能>倾斜预警”中配置倾斜预警功能。

## 通用输入/输出功能

### 5.11 刹车释放功能

#### 应用

刹车释放功能适用于配有伸缩机构的可伸缩挂车。这种类型的挂车通常配备有液压或电气系统，允许挂车车身根据需要伸出或缩回，以提高底盘长度或扩大其存储容量。

通过刹车释放功能，驾驶员可以释放挂车可伸展部分的行车制动器。这样可以确保挂车平稳地伸展或缩回，而不会受到制动器的任何不必要阻力，这在狭小空间内操控挂车或调整挂车长度以适应不同货物负载时尤其有用。典型的挂车应用是汽车运输挂车或木材运输车的原木挂车。

#### 功能

可以通过两种不同方式，执行刹车释放功能：

- 标准刹车释放：通过刹车释放功能，挂车的可伸缩部分能够非常缓慢地移动（挂车的最高限速为1.8公里/小时）
- 全功能型刹车释放：通过刹车释放功能，挂车的可伸缩部分在默认情况下以5公里/小时的速度移动（最高限速可设置为10公里/小时）

如果控制联轴头的压力降至压力阈值以下，或者挂车速度超过最大限速，则该功能将中止。

建议仅在按下按钮时激活该功能，以便仅在挂车伸展时释放行车制动器。如果是这种情况，应释放按钮或子系统设备的相应按钮，立即中止制动释放功能，并使用挂车的行车制动器。

#### 告知

当激活车身起伏控制功能时，无法释放行车制动器。

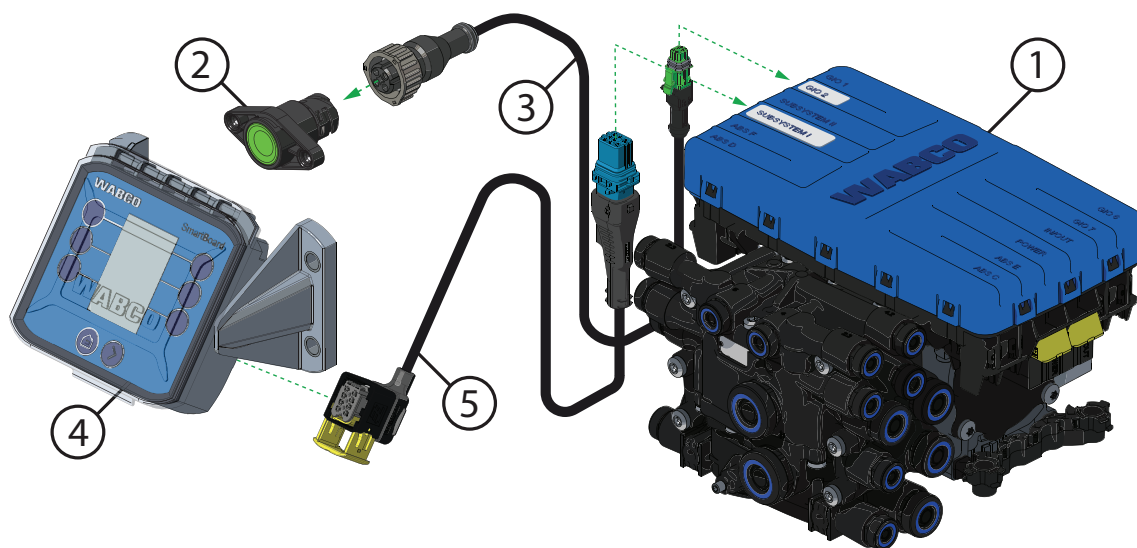
#### 激活

可以通过外部按钮或SmartBoard，激活刹车释放功能。只有在以下情况下才能激活此功能：

- 牵引车处于静止状态（即驻车制动器已启动）
- 控制联轴头的压力信号大于6.5巴（取决于牵引车的手动控制阀特性）
- 行车制动器在挂车上发挥功能。

如果控制联轴头的压力降至压力阈值以下，或者挂车速度超过最大限速，则该功能将中止。

#### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于iEBS标准型号的功能

分项	零件号	说明	必备线缆	备注
2; 3	441 006 030 0	按钮	449 448 060 0	有关更多信息, 请参阅section "Push button" on page 75
4; 5	<a href="#">446 192 21 .0</a>	SmartBoard	449 929 . . . 0	See chapter "SmartBoard™" on page 77

#### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (5) 制动功能>刹车释放”中配置刹车释放功能。

## 通用输入/输出功能

### 5.12 安全启动

#### 应用

安全启动功能可以向驾驶员发出警告，例如，当自卸车车斗升起时，防止卡车及其挂车在不安全的条件下行驶。



挂车需要配备一个开关（例如：接近开关或机械开关），以便在不安全的条件下自动激活安全启动功能。对于某些挂车应用，装载或卸载程序是激活安全启动功能的典型情况。

通常在可以检测自卸车或滚装集装箱挂车的车斗是否吊起或油罐车挂车的卸料阀门是否打开的位置，可以安装一个开关。开关输入信号的状态由iEBS监控，并触发激活安全启动功能。一旦该功能被激活，iEBS就可以在静止状态下接合制动器，激活警告制动应用，或执行制动以停止行驶中的车辆。

作为一项安全措施，此开关应设为“常开”状态。在这种情况下，如果自卸车车斗下降，则开关电路闭合。

#### 功能

可以采用以下警告/制动方法：

安全启动（无移动） - 通常用于油罐车/滚装集装箱	
挂车使用行车制动器或弹簧制动器进行完全制动。此配置可防止挂车在激活功能时发生任何移动。 只有当传感器检测到装卸已完成（例如：通过关闭控制柜）并且首次踩下制动踏板时，车辆才能再次移动。	
安全启动（有限移动）：通常用于自卸车挂车	
允许低速，以方便卸货。定义了两个速度阈值，以确定制动动作（警告和完全制动） <ul style="list-style-type: none"><li>警告制动：从18公里/小时的速度（默认情况下）开始，进行10次短暂制动动作，向驾驶员警告自卸车车斗尚未放下。</li><li>完全制动：从28公里/小时（默认情况下）的速度开始，车辆停止。一旦车辆静止（v=0公里/小时），20秒后才会释放制动器。该功能随后被停用，只有在重新启动点火开关后才能再次使用。</li></ul>	
安全启动（定制移动）：通常用于特定挂车	
安全启动功能可以用于特定挂车应用。 <ul style="list-style-type: none"><li>警告制动和完全制动应用的速度阈值可设定在0-30公里/小时之间。</li><li>可以通过参数设置，停用警告制动。如果停用，则仅执行完全制动。</li></ul>	

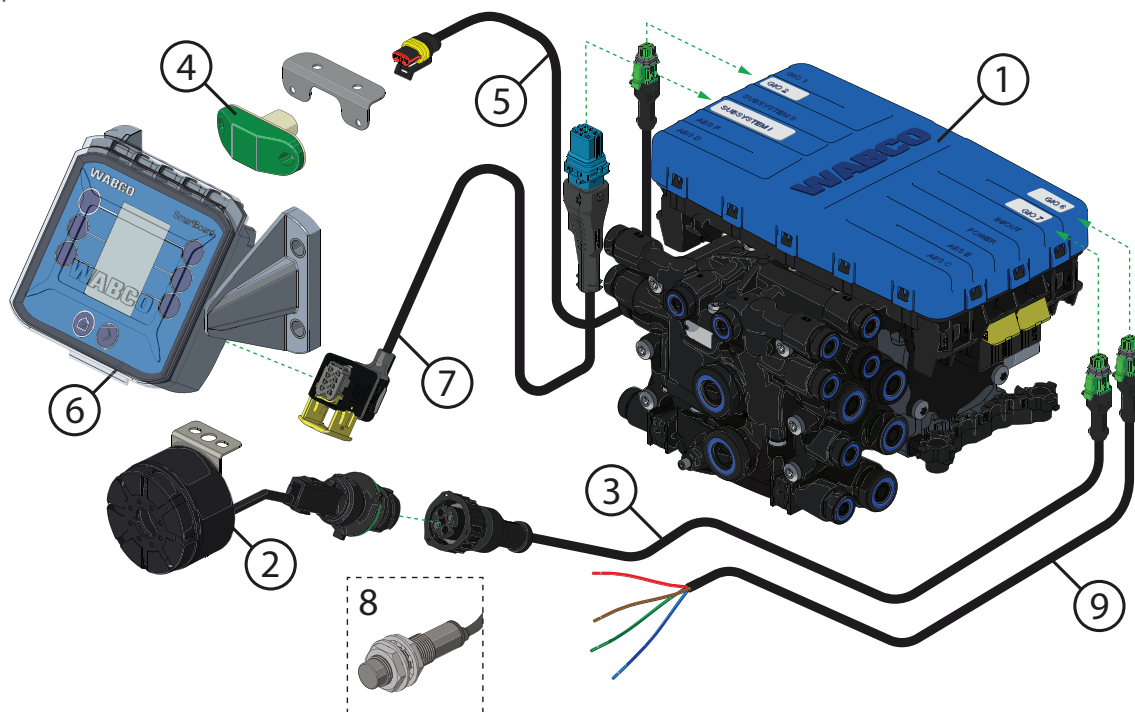
#### ⚠ 注意

安全启动功能不会解除驾驶员或使用者在开车离开之前检查自卸车车斗状态和固定负载的职责（根据STVO第22章、BGV D29第22章的规定）。

安全启动通常与挂车的行车制动系统一起使用，但也可以选择通过弹簧加载气室进行制动（仅适用于全功能型iEBS）。

可以通过带脉冲控制提升轴控制阀的弹簧制动气室，激活安全启动功能（section "Impulse Controlled Lift Axle Valve (LACV-IC)" on page 57）。

连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 3 . . 0	iEBS调节器		适用于升级标准型号的功能
2; 3	<a href="#">894 450 000 0</a>	蜂鸣器（可选）	449 408 . . . 0	线缆型号长度：chapter "10.6 Cable overview", page 224
4; 5	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	449 940 . . . 0	线缆型号长度：chapter "10.6 Cable overview", page 224
6; 7	<a href="#">446 192 21 . 0</a>	SmartBoard	449 929 . . . 0	See chapter "SmartBoard™" on page 77
8; 9	未提供	接近开关	449 831 . . . 0	有关更多信息，请参阅section "Proximity switch" on page 76

### ⚠ 注意

车辆制造商负责在挂车上正确定位和安装传感器，以便iEBS能够识别安全或不安全的情况。接近开关的使用必须符合ADR规定。

- 如果发出警告，则必须指示驾驶员立即更正挂车状态。

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>（5）制动功能>安全启动”中配置安全启动功能。

5.13 铺路机制动功能

应用

铺路机制动功能用于对行驶在铺路机前面的自卸车挂车进行制动。此功能可确保挂车和铺路机在倾倒过程中尽可能靠近。

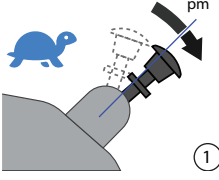
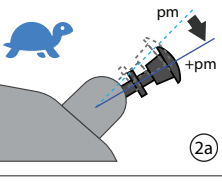
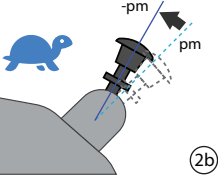
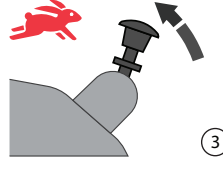
铺路机制动功能通常与OptiLevel控制阀的卸载高度模式一起使用，可以根据客户的要求激活或停用。有关更多信息，请参阅section "Unloading level" on page 168。

功能

在低速行驶（允许范围为0-10公里/小时）时启用铺路机制动功能。作为一项安全措施，如果车速高于参数中设置的阈值，该功能将中止。

根据压力测试值 ( $p_m$ )，确定使挂车减速的控制压力。制动压力可以设置在0-6.5 bar的范围内。默认情况下，1.5 bar的制动压力值被设为一个合理的感载值。制动应用的最终值将发生变化，以匹配挂车的当前负载（默认情况下启用负载调节功能）。

铺路机制动压力调整：SmartBoard可用于启用/停用铺路机制动功能，并以.1巴为步长调整制动控制压力。也可以通过牵引车中的手刹阀，调整铺路机制动压力，以提高或降低挂车速度。可以通过参数设置，激活此选项，此选项是不使用SmartBoard的挂车的替代解决方案。

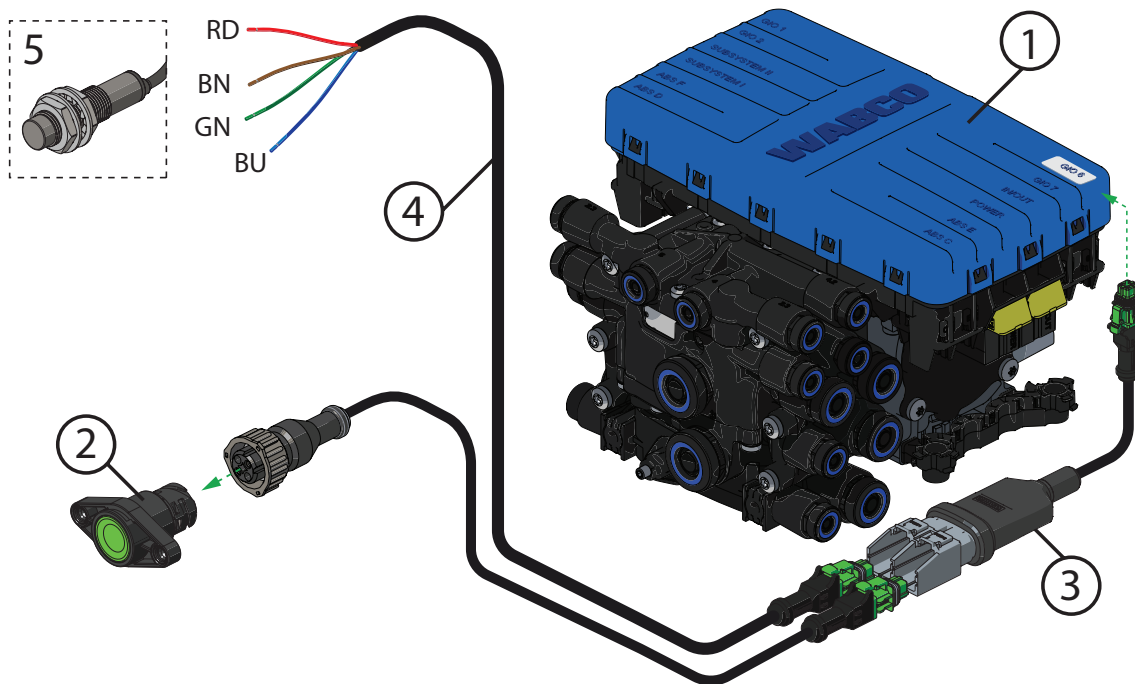
手刹阀压力调节		
步骤1	步骤2	步骤3
<p>缓慢拉动手刹杆，直到挂车明显减速。</p> 	<p>为降低挂车速度，继续拉动手刹杆，直到达到所需速度（制动压力增加 (+<math>p_m</math>)）</p>  <p>为提高挂车速度，缓慢释放手刹杆，直到达到所需速度（制动压力降低 (-<math>p_m</math>)）</p> 	<p>一旦调整了速度，就必须立即释放手刹杆。立即释放手刹杆的动作对于设置和调整制动压力至关重要</p> 

**⚠ 注意**

铺路机制动功能仅是一种辅助功能，并不会免除驾驶员自行监控车辆的义务。该功能激活后，驾驶员可以随时中止该功能。

- 必须指示驾驶员在必要时中断操作，并正常使用行车制动器来控制组合操作。

## 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于标准型号和全功能型号的功能
2; 3	441 006 030 0	按钮	449 448 060 0	有关更多信息, 请参阅section "Push button" on page 75
3	894 600 131 2	复制器		可选, 仅在安装了接近开关的情况下需要。
4; 5	未提供	接近开关	449 831 ... 0	有关更多信息, 请参阅section "Proximity switch" on page 76

按钮: 可在牵引车驾驶室内安装一个按钮, 以启动铺路机制动功能。一旦激活铺路机制动功能, iEBS将启动挂车制动。

同一个按钮 (或一个附加按钮) 可以用来激活卸载高度功能 (如果可用)。

开关: 一个机械开关或接近开关可用于监测挂车的车身状况 (升降)。建议使用一个常开开关, 以避免不必要的功能激活。该开关将保持功能停用 (开路), 除非挂车的车身被抬起 (然后电路闭合, 功能被激活)。

建议使用一个绿色警示灯, 指示驾驶员开启铺路机制动功能。

## 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(5) 制动功能>铺路机制动”中配置铺路机制动功能。

### 5.14 制动摩擦片磨损指示

#### 应用

制动摩擦片磨损指示器是一种监测配备盘式制动器的挂车制动片健康状况的功能，从而监测更换制动片的需要。如果制动片的摩擦材料（带有集成的磨损指示线）已达到预定的磨损状态，该指示器将向驾驶员发出警告。

一个典型配置包括6个配备磨损指示器的制动器，这些指示器可以连接到iEBS。所有磨损指示器串联并连接到磨损输入端。

#### 功能

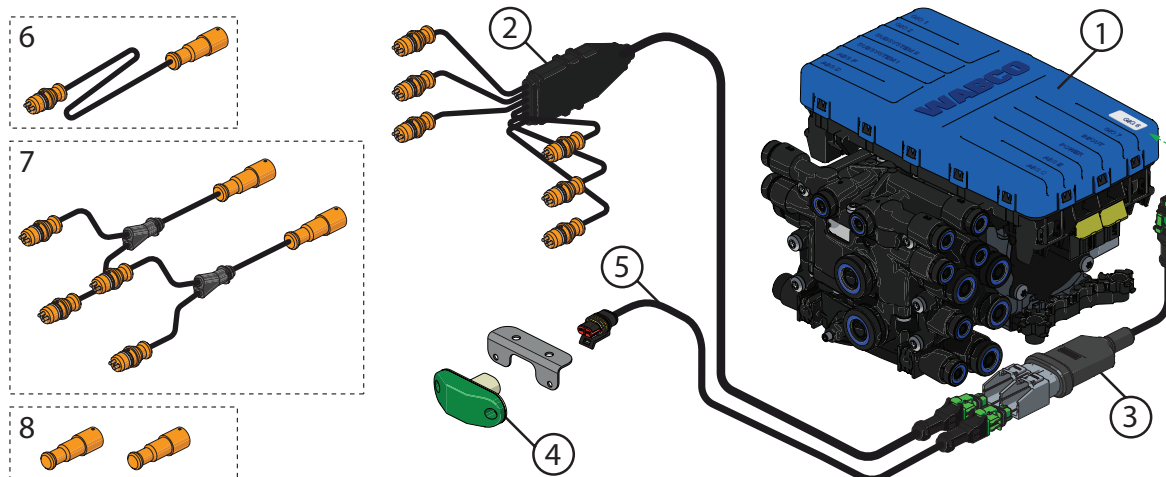
警告信号：如果制动片的导线磨损（断路至少4秒），警告信号将被激活。如果安装了SmartBoard，也将显示该警告。

该警告表示需要更换制动片。每次打开点火开关时（4次循环 = 16次），警示灯都会闪烁，当车速超过7公里/小时，警示灯会熄灭。

系统会自动识别更换的制动片，并在8秒后关闭警告消息。

保存制动片的更改数据：最后五次制动片更改（包括出现第二个警告信息时的里程表和工作小时数）存储在电控单元中，可以通过iEBS诊断软件读取。

## 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于标准型号和全功能型号的功能
2	449 836 ... 0	制动片磨损指示器线缆		4个插头的线缆长度为3.5米 2个插头的线缆长度为4.5米
3	449 448 060 0	复制器		可选, 仅当安装绿色警示灯时
4; 5	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	449 940 ... 0	线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
6	<a href="#">449 720 0 ... 0</a>	制动片磨损指示器延长线		可选 - 用于轴距较长的挂车 (例如: 牵引挂车)
7	<a href="#">894 590 082 0</a>	制动片磨损指示器分股线缆		用于3轴以上的挂车 任何附加感载轴都需要2根分股线缆
8	<a href="#">441 902 312 2</a>	绝缘插头		绝缘插头用于3轴以下的挂车

## 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(6) 常用功能>制动摩擦片磨损指示器”中配置制动摩擦片磨损指示器功能。

### 5.15 集成速度开关 (ISS)

#### 应用

集成速度开关 (ISS) 可用于控制速度相关的功能。自动恢复行驶高度 (RtR) 功能是使用集成速度开关的一个示例。

#### 功能

当挂车速度超过或低于指定的速度限制时，通用输入/输出插槽的开关输出状态会根据参数设置会发生变化（例如：根据挂车速度打开或关闭电磁阀）。

可以将开关状态的两个速度限制（接通和断开）设置在0-120公里/小时的范围内。最小开关滞后须为2公里/小时。

通用输入/输出端口提供的输出级可以配置为三种不同的操作模式：

- 常开：当达到速度阈值时，输出端开启，并接入电源电压。输出端将永久接通，直到速度降至关断阈值以下。
- 电脉冲：当达到开关开启的速度阈值时，会触发一个长达30秒的脉冲。此选项不需要关断阈值。可以在电控挂车空气悬架控制阀的自动恢复行驶高度功能中观察到此操作。
- 电脉冲序列：当挂车速度大于开关开启速度阈值时，启动脉冲序列（开启5秒，关闭10秒）。只要供应压力低于指定的阈值，就会重复该序列。可以在电控空气悬架阀中观察到此操作。

可以通过参数设置反转模式，以反转所有三种操作模式的开关功能。当选择反相模式时，以相反的方式施加电源电压。

#### 注意

如果发生故障（例如：电源故障），必须确保由开关控制的电磁阀不会损害驾驶安全性。

#### 参数设置

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“系统>参数>附加功能>集成速度开关1/自动恢复行驶高度”中配置集成速度开关功能。

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“系统>参数>附加功能>集成速度开关2”中配置第二个集成速度开关功能。

## 5.16 通用输入/输出供电

### 应用

此功能允许具有两个永久电压输出，可用于所有配备标准型或全功能型iEBS的挂车。稳定正电压（端子15）是一个输出端，可以在点火开关打开时为第三方设备提供电源。

### 功能

两个具有最大1.5A稳定负载的输出可以连接到iEBS调节器。输出电源的电压可以设置为12V或24V。通用输入/输出端口提供的电压输出可以是相同的（稳定正电压1 = 稳定正电压2），也可以是彼此独立的（例如：稳定正电压1 = 12V；稳定正电压2 = 24V）

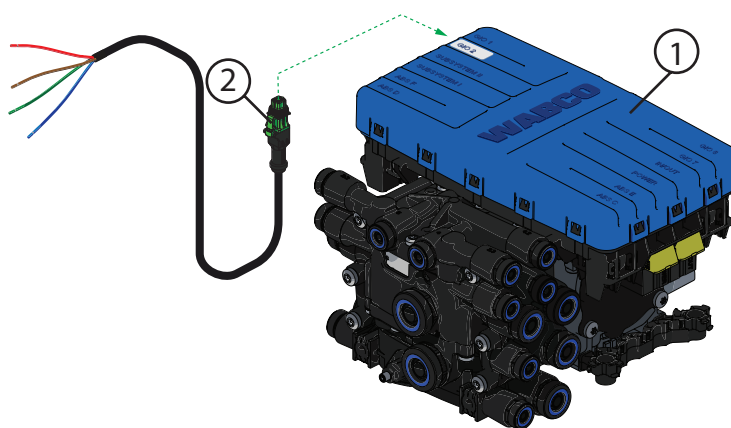
可以从任何可用的带有自由输出级引脚的通用输入/输出端口获取电源。如果通用输入/输出端口具有2个输出级引脚，则可以同时为一台或两台设备供电。在这种情况下，每台设备的最大功耗高达1.5A。

当iEBS调节器打开时，可以监视输出以进行错误检测。建议始终保持错误检测为开启状态，除非：

- 在电路中增加一个可选开关，用于打开/关闭该电源。
- 连接设备的电流消耗低于100mA。

当第三方设备通电时，停用错误检测可以防止不适当的错误代码。

### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	449 827 ... 0	开口线缆		线缆型号长度：chapter "10.6 Cable overview", page 224

### 参数设置

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“系统>参数>（7）附加功能>永久电源1和/或永久电源2”中配置通用输入/输出电源。

在待机模式下，连续电源被默认处于活动状态。可以通过参数设置，停用此选项。

### 告知

请考虑，如果总电流消耗超过允许的最大值，该功能将被停用。有关详细信息，请查阅section "iEBS modulator specifications" on page 218

第三方设备也可以通过通子系统端口供电。有关更多信息，请参阅chapter "4.3.10 SUBSYSTEMS power supply and data communication", page 124.

# 通用输入/输出功能

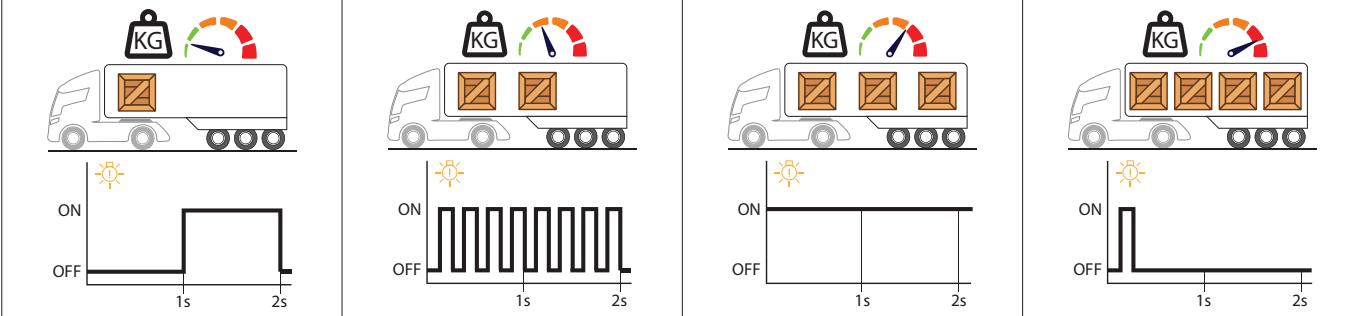
## 5.17 过载检测

### 应用

通过该功能，可以测量空悬支撑气囊的压力值，实时监测空气悬架挂车的实际负载状态。安全警告应告知车轴组的负载状态是否已超过预定的极限值。此功能有助于避免挂车过载。功能

一旦检测到负载变化，该功能就会自动启动。仅在处于静止或状态或时速低于10公里时，才能进行过载检测。当达到速度阈值 ( $v > 10$ 公里/小时) 时，输出信号关闭，当重新开始加载时，输出信号开启。或者，可以通过一个开关（例如：通过一个按钮），打开/关闭该功能。如果该功能被关闭，无法进行自动过载检测。

可使用容许重量，定义输出警告信号的类型。通过指示灯或蜂鸣器，向驾驶员预警或警告负载状态或过载状态。可以通过输出信号的频率，区分不同的状态。

预警		警告	过载
空载	满载		
此状态表示负载与容许重量限制的接近程度。输出信号的频率随着负载的增加而增加 (空载挂车为0,5Hz，满载挂车为4Hz)		当达到容许重量时，输出信号会永久接通	在过载的情况下，短暂的警告闪烁后会出现长时间的暂停 (200ms开启/1800ms关闭)
			

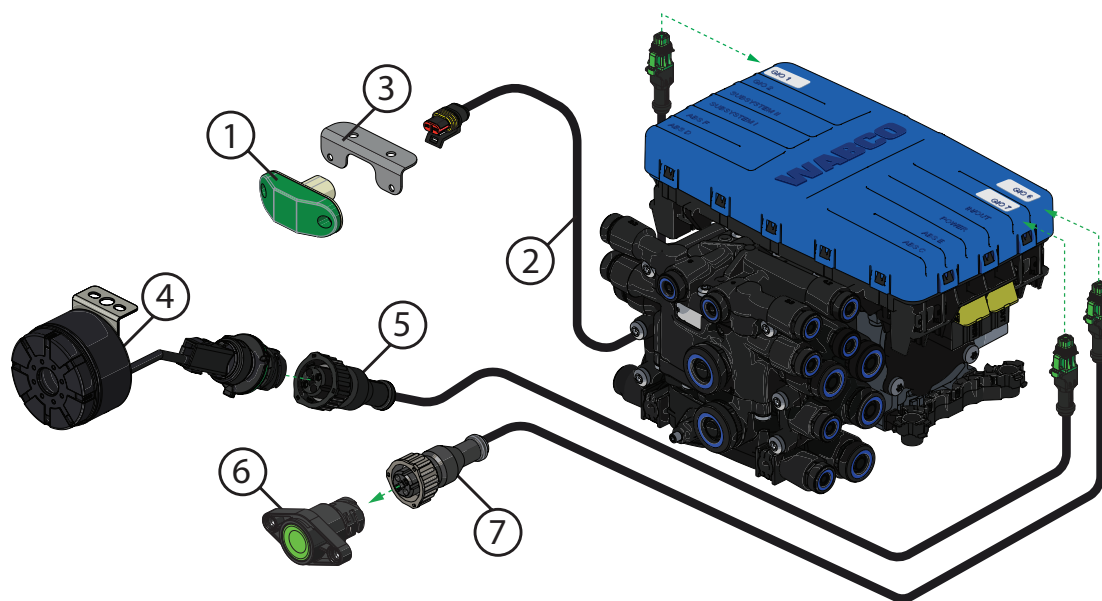
如果电子制动继动阀安装在挂车中（即4S/3M系统配置），则可以区分主轴和安装电子制动继动阀的车轴之间的过载检测。根据每个车轴配置的相应负载状态，分别发出警告。

用于过载功能的报警装置可以连接到任何具有输出级和接地引脚的通用输入/输出端口。输出信号可以触发以下设备。

- 共用警示灯：共用警示灯可专门用于此功能，也可作为多个功能的“共用警示灯”。有关更多信息，请参阅section "Shared warning lamp" on page 188。
- 共用蜂鸣器：共用蜂鸣器可专门用于此功能，也可以作为多个功能的“共用警示蜂鸣器”。蜂鸣器只有在车辆满载时才会启动。蜂鸣器无法进行预警和警告过载。有关更多信息，请参阅section "Shared buzzer" on page 188。
- 安装LED：外部LED设备可用于此功能。LED设备无法进行错误检测。

可以配置预警，以激活局部装载车辆的警告功能。通过此选项，可以在达到过载极限前几秒钟激活警告。如果未设置该参数，则仅当车辆满载时才会启动输出。

## 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1; 2	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	449 940 ... 0	
3	未提供	灯架		
4; 5	<a href="#">894 450 000 0</a>	蜂鸣器	449 408 ... 0	线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
6; 7	441 006 030 0	按钮	449 448 060 0	有关更多信息, 请参阅section "Push button" on page 75

## 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (6) 常用功能>过载检测”中配置过载检测信号功能。

### 5.18 转向轴锁紧

#### 应用

转向轴抱死功能适用于带有随动转向轴的半挂车。iEBS调节器将控制随动转向轴进行抱死或解锁，具体取决于车速或何时检测到倒车。只有当挂车车轮处于零道（与刚性轴相同的位置）时，随动转向轴的抱死机构才会抱死转向横拉杆，以防止自转向。

#### 告知

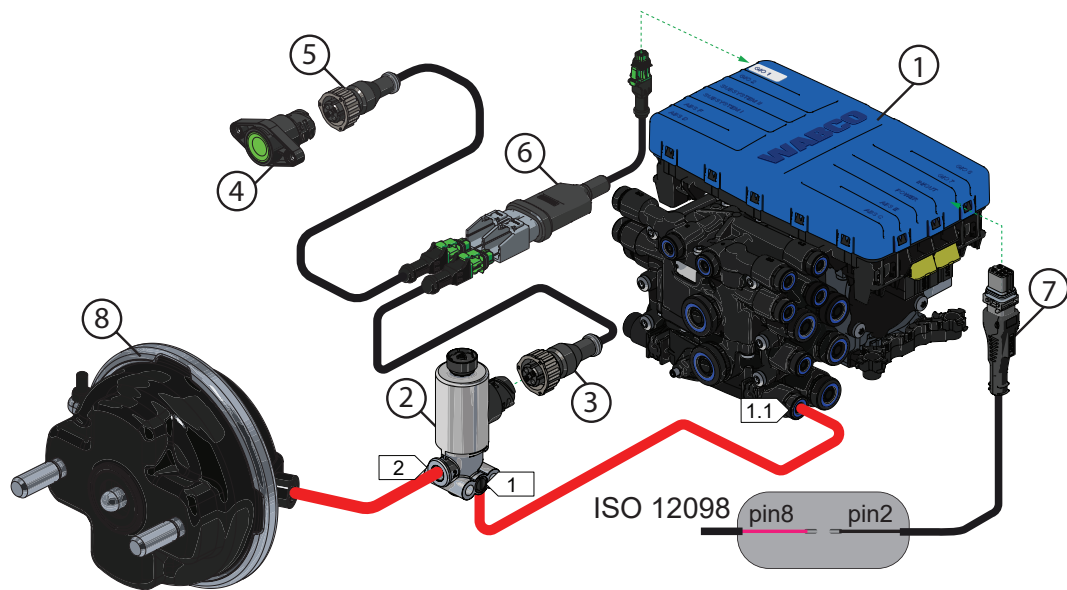
遵守自动转向轴安全操作指南。一旦随动转向轴抱死，3/2路电磁阀不通电。

#### 功能

根据挂车速度的参数设置，iEBS将切换用于气动控制抱死气室的电磁阀。

- 通过速度激活：当以指定速度行驶时（例如：车速>30公里/小时），通用输入/输出功能会锁死随动转向轴。如果速度低于参数值，通用输入/输出功能会发送信号，解锁随动转向轴并使其转弯。当车辆静止时（ $v < 1.8$ 公里/小时），随动转向轴会再次抱死。
- 通过防抱死制动系统激活：只要激活防抱死制动系统，转向轴就会保持锁死状态。防抱死制动循环结束后，转向轴即可解锁。
- 通过倒车档激活：接入倒车档（当倒车灯激活时），转向轴保持锁死，以防止车辆在倒车过程中自动转向。如果车辆再次向前行驶，转向轴须继续保持抱死，直至达到参数规定的速度（>1.8公里/小时）。系统根据ISO 12098读取倒车灯电压状态，或者可以使用来自卡车的EBS12 CAN信息。有关更多信息，请参阅section "Reverse gear detection" on page 133。
- 手动激活：可以通过开关、按钮或用户定义的界面（如SmartBoard），激活转向轴抱死功能。

## 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于标准型号和全功能型号的功能
2; 3	472 170 637 0	3/2路电磁阀	449 408 ... 0	线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
4; 5	441 006 030 0	按钮	449 448 060 0	有关更多信息, 请参阅section "Push button" on page 75
6	894 600 171 2	复制器1=1		
7	449 838 ... 0	输入/输出线缆		对于倒车灯信号 线缆长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
8	未提供	锁紧气室		

## 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(6) 常用功能>转向轴锁紧”中配置转向轴锁紧功能。

## 通用输入/输出功能

### 5.19 共用警示灯

#### 应用

通过共用警示灯功能，可以控制由其他通用输入/输出功能发出信号的外部警示灯。

此功能允许多个通用输入/输出功能控制同一个警示灯。下表显示了与共用警示灯功能兼容的通用输入/输出功能。如果两个或多个功能向同一个警示灯发出信号，则系统将按以下顺序对通用输入/输出功能进行优先排序：

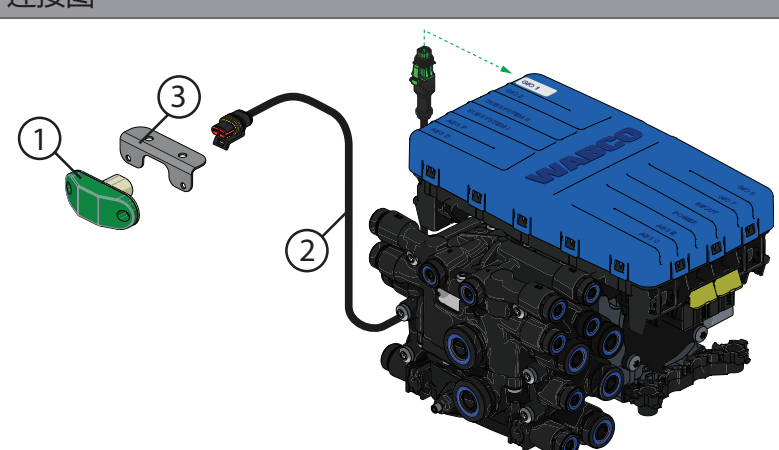
通用输入/输出功能（带有选配警示灯）	优先级	
防盗器	高 ↑ ↓ 低	警示灯的输出信号首先指示具有最高优先级的功能
TailGUARD		
安全启动		
倾斜预警		
过载检测		
自由配置		
服务提醒		

#### 功能

如果调节器通过ISO 7638供电或在待机模式下供电，则共用功能是可用的，但如果调节器通过停车灯供电，则共用功能是不可用的。根据所连警示灯的类型，警示灯的输出信号可以是连续的（灯亮）或间歇性的（灯闪烁）。

- 自带闪烁功能的警示灯：连接的警示灯由连续输出信号驱动，并自动闪烁。不考虑特定功能的频率和工作周期。
- 不带闪烁功能的警示灯：连接的警示灯由特定功能的频率和工作周期驱动。

#### 部件

分项	零件号	说明	连接图
1	<a href="#">446 105 523 2</a>	绿色警示灯	
2	449 940 ... 0	绿灯接线	
3	未提供	灯架	

#### 参数设置

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“系统>参数>（7）附加功能>共用警示灯”中配置共用警示灯功能。

### 5.20 共用蜂鸣器

#### 应用

通过共用蜂鸣器功能，可以控制将由其他通用输入/输出功能发出信号的外部声学设备。

共用蜂鸣器功能允许多个通用输入/输出功能控制同一个蜂鸣器。下表显示了与共用蜂鸣器功能兼容的通用输入/输出功能。如果两个或多个功能向同一个蜂鸣器发出信号，则系统将按以下顺序对通用输入/输出功能进行优先排序：

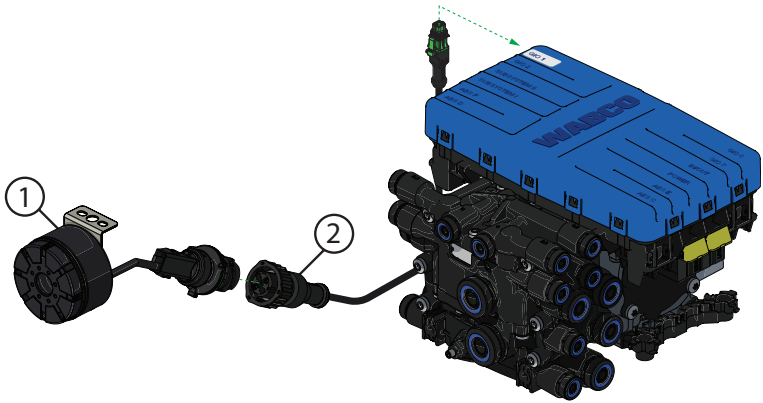
通用输入/输出功能（带有选配蜂鸣器）	优先级	
防盗器	高 ↑ ↓ 低	警示灯的输出信号首先指示具有最高优先级的功能
TailGUARD		
倾斜预警		
过载检测		
自由配置功能		

## 功能

如果调节器通过ISO 7638供电或在待机模式下供电，则共用功能是可用的，但如果调节器通过停车灯供电，则共用功能是不可用的。根据所连蜂鸣器的类型，蜂鸣器的输出信号可以是连续的（持续的嗡嗡声）或间歇性的（按照可配置的频率发出嗡嗡声）。

- 自带蜂鸣频率的蜂鸣器：连接的蜂鸣器由连续输出信号驱动，并自动发出蜂鸣声。不考虑特定功能的频率和工作周期。
- 不带连续蜂鸣功能的蜂鸣器：连接的蜂鸣器由特定功能的频率和工作周期驱动。

## 部件

分项	零件号	说明	连接图
1	<a href="#">894 450 000 0</a>	蜂鸣器	
2	449 408 ... 0	蜂鸣器线缆	

## 参数设置

可以通过iEBS诊断软件在选项卡“系统>参数>（7）附加功能>共用蜂鸣器”中配置共用蜂鸣器功能。

## 5.21 车身起伏控制

### 应用

车身起伏控制功能用于避免悬架系统中产生的张力，该张力是在使用挂车驻车制动器（行车制动器）时由于挂车底盘高度的变化造成的。该功能适用于全功能型iEBS，并与配备电控空气悬架的所有类型的挂车兼容。

### 功能

当挂车处于静止状态并使用牵引车驻车制动器时，挂车底盘高度的变化可能会导致挂车悬架出现张力。当悬架系统充气或放气时，或者当挂车大量装载或卸载时，底盘高度会发生变化。

## 通用输入/输出功能

当释放牵引车驻车制动器时（例如：在卸载过程之后），车身可能会突然起伏。车身起伏控制功能通过间歇性地释放挂车行车制动器，然后重新应用行车制动器，防止车身向上跳起。

- 并排（适于半挂车/中置轴挂车）：在挂车两侧交替释放行车制动器。如果系统配备电子制动继动阀作为第三电磁阀，则首先在主轴上进行释放，然后在安装第三电磁阀的车轴上进行释放。
- 逐轴（适于牵引挂车）：在前轴和后轴的行车制动器之间交替释放制动器。

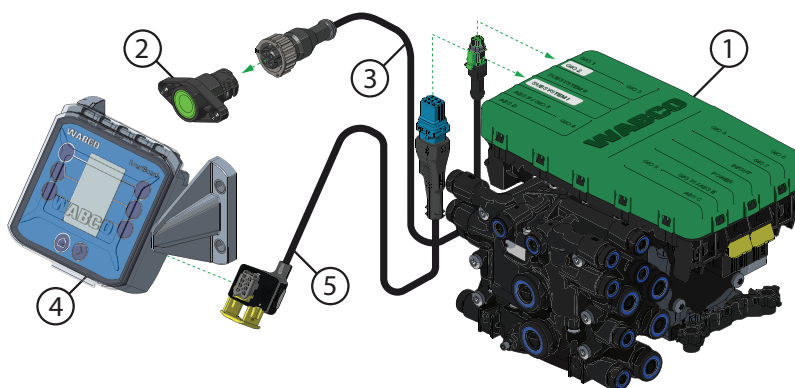
通过车身起伏控制功能进行逐步释放，轻松达到底盘高度，从而减少损坏的风险。

### 激活

可以通过Smartboard或通用输入/输出开关，启用该功能。

作为一项安全措施，如果系统压力低于供应切断压力限制，或者制动需求压力低于3.5 bar，该功能将自动停用。当车速超过2.5公里/小时，车身起伏控制功能会自动关闭。

### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于全功能型号的功能
2; 3	441 006 030 0	按钮	449 448 060 0	有关更多信息，请参阅section "Push button" on page 75
4; 5	<a href="#">446 192 21 . 0</a>	SmartBoard	449 929 ... 0	See chapter "SmartBoard™" on page 77

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (5) 制动功能>张力释放”中配置车身起伏控制功能。

## 5.22 挂车伸展控制

### 应用

挂车伸展控制装置适用于配备4S/3M制动系统配置的可伸展牵引挂车。

挂车伸展控制功能允许驾驶员伸缩挂车车身，无需使用额外的工具，如制动楔或其他抱死机构。

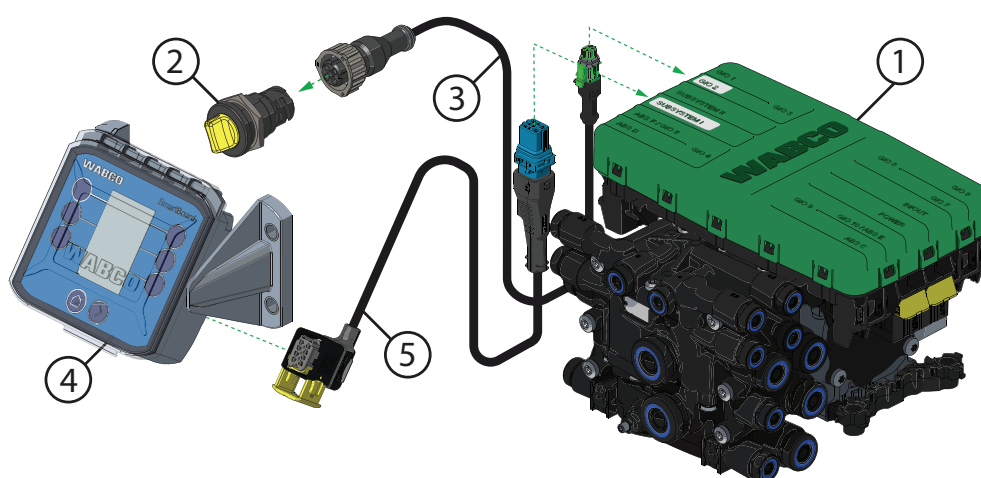
此功能可以制动挂车的多轴组合，以便通过缓慢驾驶牵引车来调整挂车长度。

### 功能

挂车伸展控制装置将仅制动最后面的车轴（车轴组），允许牵引车伸展挂车。必须在iEBS诊断软件中启用可用于制动后轴总成的参数。

可以通过外部开关或SmartBoard等子系统设备，激活制动释放功能。

### 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 ... 0	iEBS调节器		适用于标准型号的功能
2; 3	<a href="#">441 006 031 0</a>	旋转开关	449 448 060 0	有关更多信息，请参阅section "Push button" on page 75
4; 5	446 192 21 . 0	SmartBoard	449 929 ... 0	See chapter "SmartBoard™" on page 77

### 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (1) 车辆>车型> (选择) 牵引挂车”中配置挂车扩展控制功能。

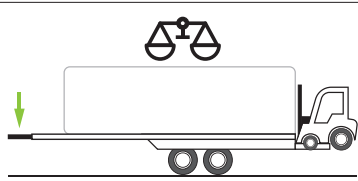
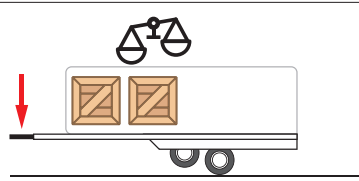
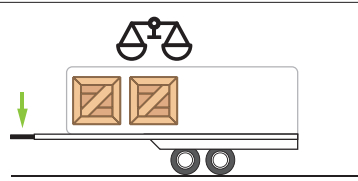
然后转到选项卡“ (5) 制动功能>修整制动挂车> (启用) 仅制动最后一个车轴”。

## 5.23 叉车控制

### 应用

叉车控制功能用于优化附加叉车的半挂车和中心轴挂车的支承负载。连接在挂车上的叉车用于装卸挂车。附加叉车的挂车的设计方式是，当连接叉车时，挂车前部和后部之间的重量分布均衡。叉车控制功能将调整负载分布，并在没有叉车时提供更好的平衡。

### 功能

功能示例		
附加叉车的中心轴挂车设计用于在连接叉车时实现挂车前部和后部之间的重量分布均衡。较宽的支承负载用作叉附加重量的配重。	但是，如果这种中置轴挂车： <ul style="list-style-type: none"><li>在局部装载的情况下行驶，</li><li>在未附加叉车的情况下行驶，以及</li><li>在提升轴升起的情况下行驶</li></ul> 由于叉车不能作为平衡重，可能会对挂车联轴器造成过度负载。	激活“叉车控制”功能，使提升轴保持在地面上，从而缩短轴距，减少联轴器上的负载。将车轴保持在地面上，即使没有叉车，也可以更好地分配挂车上的负载，并确保更均衡的负载。
		

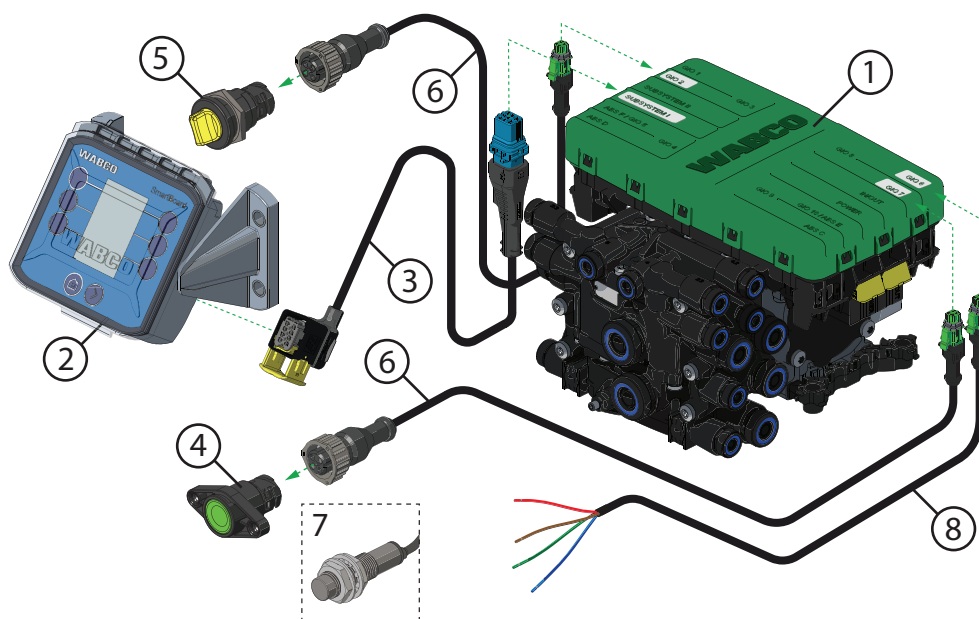
可通过以下方式，手动激活或自动检测附加叉车：

- 手动激活：可以使用SmartBoard或开关（即按钮或旋转开关）等用户界面，手动激活叉车控制功能。
- 自动检测：挂车使用开关（接近开关或机械开关），检测叉车是否停靠在挂车上，并激活该功能。

一旦激活该功能，该功能将升高位于主轴前方的提升轴，或降低位于主轴后方的提升轴。

对于配备2个或多个提升轴的挂车，该功能将提升位于主轴前方的提升轴，并降低位于主轴后方的提升轴。

## 连接部件



分项	零件号	说明	必备线缆	备注
1	480 102 4.. 0	iEBS调节器		适用于全功能型号的功能
2; 3	<a href="#">446 192 21.. 0</a>	SmartBoard	449 929 ... 0	See chapter "SmartBoard™" on page 77
4; 6	441 006 030 0	按钮	449 448 060 0	有关更多信息, 请参阅section "Electrical switches and push buttons" on page 75 线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224
5; 6	441 006 031 0	旋转开关	449 448 060 0	
7	未提供	接近开关或机械开关	449 831 ... 0	有关更多信息, 请参阅section "Proximity switch" on page 76
8	449 831 ... 0	通用输入/输出开口线缆		线缆型号长度: chapter "10.6 Cable overview", page 224

## 参数设置

可以在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数> (3) 提升轴控制>叉车控制”中配置叉车控制功能。

# 安装指南

## 6 安装指南

### 6.1 安全说明

#### 警告

如果未使用原装线缆，会导致iEBS调节器受损。  
如果使用未经授权的采埃孚线缆，可能会导致功能问题和诊断故障。  
为避免损坏iEBS调节器，在连接带有开口端的线缆时，应确保没有水可以通过线缆的开口端进入其中。

#### 警告

静电喷涂和焊接过程中的危险电压会损坏iEBS调节器。  
如果在挂车上进行静电涂装或焊接作业，则必须采取以下措施：  
必须使用合适的接地端子，将移动或绝缘部件（如车轴）连接到挂车车架（底盘），以确保不产生可能导致放电的电位差。  
必须断开iEBS调节器上的防抱死制动连接线路，并覆盖电气端子（例如：用密封塞）。焊接和喷漆系统必须始终接地连接到正在进行工作的部件上。

#### 注意

喷涂油漆会导致iEBS调节器受损。  
在任何喷涂过程中，必须保护iEBS调节器，以免损坏。  
如果未对气动联轴器的连接锁和塑料管进行保护，则在喷漆后不能再释放它们。

### 6.2 安装在挂车上

#### 注意

静电放电  
在开始安装之前，必须注意有关静电放电（ESD）的安全说明。有关更多信息，请参阅chapter "III Safety information", page 11

#### 告知

iEBS调节器固定  
挂车制造商应确保，根据外形图信息安装了iEBS调节器。螺母的选择和拧紧扭矩在安装过程中是至关重要的。

#### 告知

必须定期检查，确认制动系统的适用性。

#### iEBS调节器外形图



请访问[www.wabco-customercentre.com/catalog](http://www.wabco-customercentre.com/catalog)

在搜索框中输入零件号（例如：480 102 201 0），搜索iEBS调节器  
按照设备详情进行搜索后，在搜索结果中选择产品  
有关外形图，请参阅产品的参考图像或文件部分。

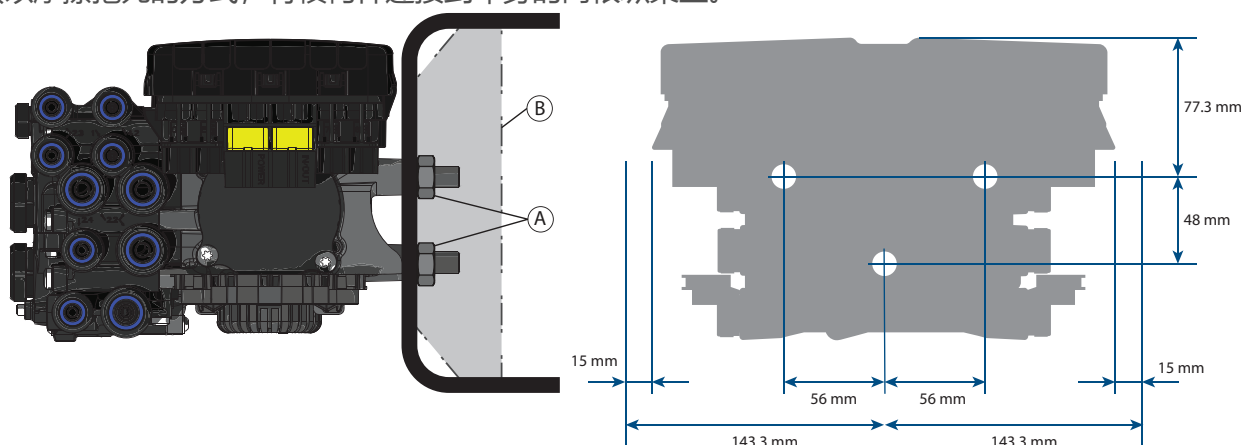
## 安装在车架上

可以通过4种方式，完成iEBS调节器相对于挂车的安装位置：

iEBS安装车架位置 (箭头指向行驶方向)			
行驶方向 预定位置	左侧安装 逆时针90°	与行驶方向相反 逆时针180°	右侧安装 逆时针270°

## 安装在横构件上

必须以摩擦抱死的方式，将横构件连接到车身的两根纵梁上。



- 将iEBS调节器安装在尺寸足够大的U形截面、角形截面或至少4毫米厚并有足够表面保护的适当加强钢支架上。请勿使用不锈钢。
- 必须确保安装面平坦。每个接触点之间的平面度偏差不应大于.3mm。
- 应使用3个M12螺母 (A) (不提供)。建议使用法兰锁紧螺母 (根据DIN 6923 / ISO 4161) 。安装螺母的建议拧紧扭矩为 $75 \pm 5 \text{ Nm}$ 。
- 安装位置必须足以保护iEBS调节器免受任何石块撞击。
- 需要与侧面留出15mm的间隙，以便稍后释放黄色滑块，用于连接线缆。
- iEBS调节器不得安装在热辐射或热空气附近。
- 消音器必须外置，并始终指向下方。
- 如果安装在具有涉渡能力的挂车中，需要采取进一步措施，以防止水通过消音器进入。

## 6.3 安装线缆/绝缘插头

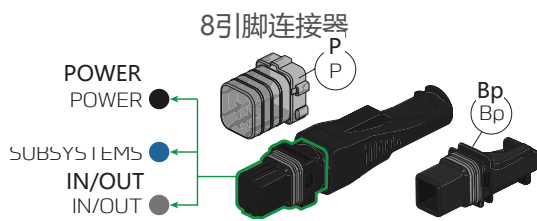
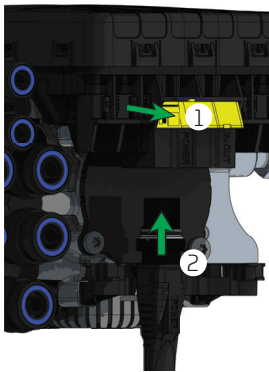
### ⚠ 注意

#### 线缆受损

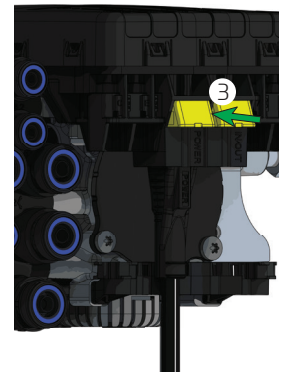
- 如果缆芯进水，可能会损坏iEBS调节器。只能使用采埃孚原装线缆。如果使用第三方制造商的线缆，任何索赔或损坏要求均视为无效。
- 妥善计划安装位置，避免线缆受力，不会打结。
- 紧固线缆和插头，使其不受拉力或侧向力的影响。
- 切勿在锋利的边缘或腐蚀性介质（如酸）附近敷设线缆。
- 布置线缆连接时，应确保水不会进入插入式接头。

### 安装线缆/绝缘插头

#### 8引脚线缆连接



连接器和插槽 (POWER, SUBSYSTEMS or IN/OUT) 之间的编码确保只有在两个部件匹配的情况下才能插入。



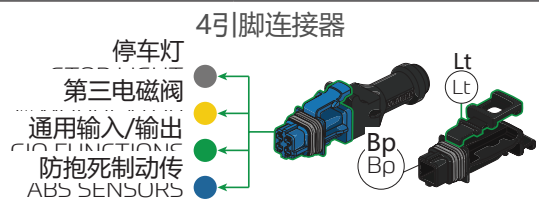
- 用手释放黄色固定夹 (1)。从调节器连接架 (如已安装) 上拆卸绝缘插头 (Bp)。

- 从插头上取下保护帽 (P)，并将线缆端口连接器 (2) 插入连接架的相应插槽中。

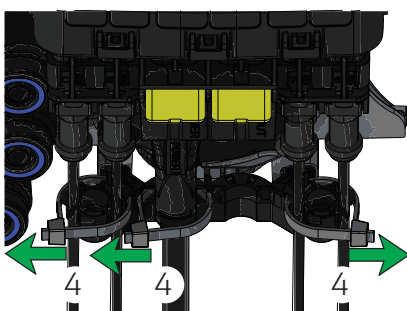
- 推入黄色固位夹 (3)，直到听到其抱死的声音。如果听到“咔嗒”声，即确认已正确抱死。

#### 4引脚线缆连接

- 按下锁紧标签 (Lt) 并拔出调节器连接端部，从调节器连接架 (如已安装) 上拔出绝缘插头 (Bp)。
- 将线缆连接端部插入连接架的相应插槽中。
- 推入线缆，直到听到连接器抱死的抱死标签 (Lt)。如果听到“咔嗒”声，即确认已正确抱死。



连接器和插槽 (防抱死制动传感器、通用输入/输出、第三电磁阀通用输入/输出、或防抱死制动调节器停车灯) 之间的编码确保只有在两个部件匹配的情况下才能插入。



- 连接所有线缆后，使用拉链将线缆固定在专用线架 (4) 上。
- 连接架内所有无线缆的插槽必须安装绝缘插头。绝缘插头 (Bp) 未进行编码，且与相应的插槽匹配。
- 有关颜色编码，请参阅线缆概述 chapter "10.6 Cable overview", page 224。

## 固定线缆

<p><math>R \geq 10 \times \varnothing</math></p> <p>支持点之间的距离 ~ 300mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 线缆的弯曲半径 (R) 应等于或大于线缆直径 (D) 的10倍。</li> <li>• 线缆应固定在专用线架上, 并进一步固定在挂车车架上。</li> <li>• 使用系带 (A) 固定线缆 (线缆与iEBS调节器的最长距离为300mm) 。</li> <li>• 不系紧线缆可能导致线缆断裂及有可能进水。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接完成后, 剩余的所有未用线缆可以捆扎成Z形。</li> <li>• 请勿将线缆缠绕成圆形。</li> <li>• 对于所有线缆紧固件的紧固, 仅应确保线缆充分固定到位。过度拧紧可能会损坏线缆。</li> </ul>

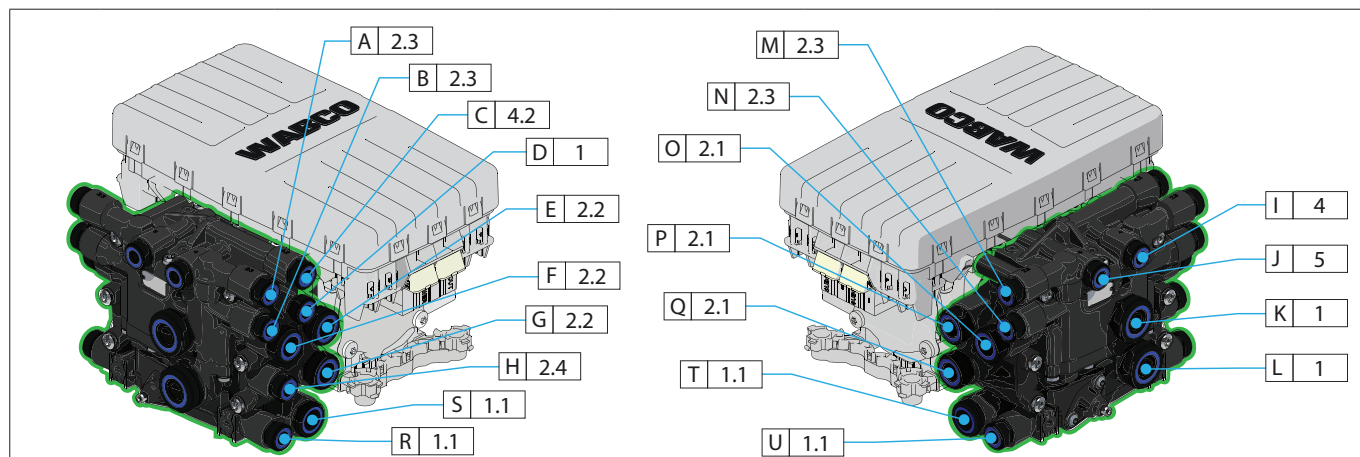
## 安装端口复制器

<p>45°</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 端口复制器须安装在水平位置。水平方向允许有45°的倾角 (端口接口朝下) 。</li> <li>• 允许倒置或侧面安装。</li> <li>• 复制器 (A) 的狭窄部分是线缆扎带的固定点。</li> <li>• 端口复制器应固定在挂车车架上。</li> </ul>
------------	--

## 6.4 气动管道

符合DIN 74324/ISO 7628的尼龙管用于气动分配模块的气动管道。

气动管道的许用长度和直径



气动分配模块端口	#	端口用途说明	配件 (Ø管道尺寸)	推入长度 (mm)	最大管道长度 (mm)	最小弯曲半径 (mm)
2.1	O / P / Q	行车制动器	12x1.5	25	6	60
2.2	E / F / G	行车制动器	12x1.5	25	6	60
2.3	A / B / M / N	弹簧制动气室 TriStop气室的端口12	8x1	20.5	**	40
2.4	H	制动压力测试连接	8x1	20.5	**	40
1	D	供电 - 刹车释放阀的端口1-2	8x1	20.5	**	40
1	K / L	制动系统储罐	15x1.5 / 16x2	27	3*	100
4	I	控制管线 - 黄色联轴头	8x1	20.5	*	40
4.2	C	驻车制动控制 - 刹车释放阀的端口2	8x1	20.5	**	40
5	J	空气悬架气囊	8x1	20.5	**	40
1.1	R / S / T / U	空气悬架供气	8x1 / 12x1.5	20.5 / 25	**	40 / 60

### ⚠ 注意

\*) 储罐和iEBS调节器之间的管道长度应仅足以满足UN/ECE R13附录6规定的响应时间。

\*\*\*) 为实现系统的最佳性能，管道长度应尽可能短。

### 适于特殊应用的管道

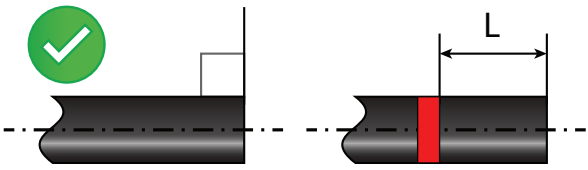
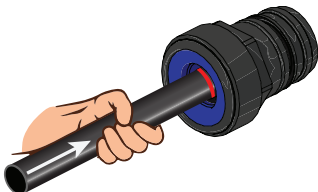
对于配备EBS继动阀作为第三电磁阀的挂车配置的气动管道，要求如下：

从储罐到调节器端口1的供应管道：最小内径 = Ø12mm。

从调节器（端口2）到每个行车制动器的出气管道：最小外径 = Ø9mm。

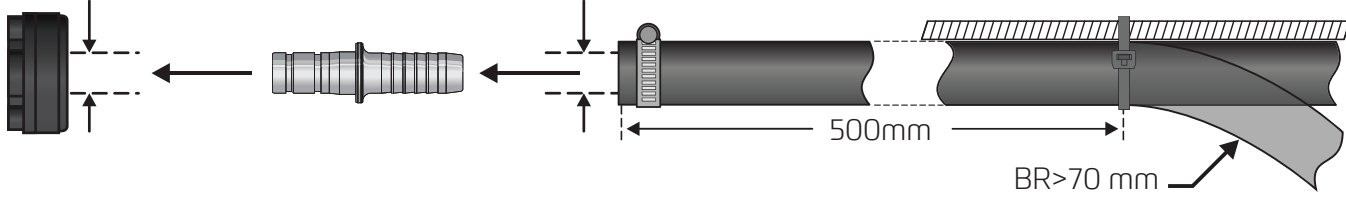
管道长度应仅足以满足挂车的整体时间响应。

## 组装尼龙管

<p>将管道切成直角。 标记推入管道的长度 (L)，以便稍后检查插入深度。推入长度 (L) 取决于阀芯尺寸。</p>	<p>小心地将标记长度的管道推入插头连接处。</p>
	

## 组装橡胶软管

对于需要使用橡胶软管的挂车应用，必须在安装前插入软管接头。软管适配器893 129 467 4只能插入尺寸为 $\phi 12 \times 1.5\text{mm}$ 的软管接头中（即，只能插入启动行车制动器的端口2.1和2.2中）。由于转换接口的几何形状，一旦将其插入组合配件中，就无法再次将其拆下。

<p>插入式配件 (管道<math>\phi 12 \times 1.5\text{mm}</math>)</p>	<p>软管接头 893 129 467 4</p>	<p>制动软管<math>\phi 11 \times 3.5 \text{ mm}</math> 符合DIN 74310</p>	<p>应每隔500mm夹紧软管。最小弯曲半径 (BR) &gt;70mm</p>
			

## 软管拆除程序

使用软管拆除工具 (PN 899 700 920 2)，拆除软管。在拆除过程中，确保污垢、水或其他异物不能进入管件，否则会损坏密封件。

<p>按压塑料管并旋入到管件中，释放塑料管。通过这个动作，释放管件和软管之间的抱死机构。</p>	<p>将拆除工具放在软管上，将细长的一侧定位到螺纹连接处。闭合工具以确保其紧贴软管，然后将工具压入接头。</p>	<p>通过旋转动作，将软管从螺纹连接中拉出。在此过程中，工具必须保持在螺丝连接处。拔出软管后，取下工具。</p>
		

## 告知

仅能根据维修说明并使用适用客户的原装维修套件才能拆除该装置。不得进一步拆卸或修理该装置或其配件。

## 7 启动

启动是一个根据所需功能激活iEBS调节器的强制性过程。挂车投入使用的成功启动过程包括：

- 将参数写入iEBS调节器，
- 执行所有测试和校准，
- 将挂车状态设置为就绪状态。

在整个启动过程中，采用个人指纹登录，该指纹允许跟踪系统参数的修改和设置。只能由参加过专门iEBS培训课程的个人进行启动。培训课程将提供一个用户ID和识别码。

### 启动顺序

典型配置的启动按以下顺序执行：

- 参数配置：必须根据挂车的规格填写所有配置步骤。对于系列产品，可以离线准备一个预定义的参数文件并将其存储在一个目录中。
- 功能测试和校准：启动后，允许对挂车的不同方面进行测试。电气连接、空气压力、管道状态、设备校准和挂车整体状态是测试的一部分，可以根据配置的挂车进行。
- 在启动校准过程和测试完成后，自动执行线路末端测试。

### 7.1 参数配置

可以从诊断PC或公司网络中存储的文件中读取iEBS系统的系统参数设置。可以更改所有参数并将其存储在iEBS调节器中，也可以将其保存为文件。

使用iEBS诊断软件配置参数。作为所有配置的基础，制动计算程序以\*.xml文件的形式提供有关基本制动和负载条件的所有数据。

挂车功能修改和/或改装：可以从电控单元中读取iEBS调节器的现有参数集，并在诊断PC中相应更改。通过“写入电控单元”命令，所有更改都应用于系统。

#### 7.1.1 一般参数设置

从iEBS诊断软件的启动菜单中启动参数配置。

使用选项卡，在不同的屏幕上对应用和功能进行分组。单击选项字段、选择文本字段或输入数字，定义相关设置。

通过屏幕右侧的选项卡连接器，可以将通用输入/输出功能分配给不同的端口。可用端口的数量取决于iEBS调节器的版本：

如果参数配置需要比iEBS调节器上可用端口更多的端口，则可以通过使用端口复制器来增加这些端口。端口复制器可用于通用输入/输出和子系统端口。

请注意，新的iEBS调节器需要最新版本的iEBS诊断软件。

iEBS诊断软件中的用户指南基于所需的配置步骤。软件中的帮助系统可用于提供参数的扩展描述。

## 7.1.2 制动参数

在iEBS诊断软件的“制动”选项卡中填写制动参数，其中包含制动计算的源数据。

### 制动计算


制动计算是一个强制性过程，其目的是找到最佳的制动力分配，以获得最佳的制动性能，并确保牵引车和挂车之间的协调。

为建立一个iEBS，需要对特定挂车或一系列挂车进行制动计算。在这一过程中，需要考虑：

- 挂车的几何结构
- 与负载相关的制动力
- 制动布局图
- 挂车配置（制动气室尺寸、挂车用途等）。

制动行为表明其是否符合兼容制动带（见UN/ECE第13号法令），并确保制动器磨损特性满足法定性能要求。

提交制动器计算报告，以便对特定挂车或系列挂车进行认证和认可。这些报告符合最新的UN/ECE第13号制动系统法规，确保挂车符合本法规中规定的监管标准和规范。

说明	二维码
<p><a href="#">联系我们</a></p> <p>请联系您的采埃孚合作伙伴，了解更多信息。</p>	

### 感载参数

可以通过iEBS诊断软件的选项卡2“制动器”中的制动计算，手动输入这些数值。确保将这些数值输入到表中相应的字段中。

- 轴荷：表示空载和满载条件下的轴荷值。
- 气囊压力：这一信息对应于空载和满载轴荷。应向车轴或悬架制造商获取相关悬架特性。

### 告知

制动计算不提供满载和空载条件下的相应气囊压力值，必须手动输入到表中的相应字段中。

- 制动压力：表示空载或满载条件下的制动压力。

建议上传制动计算程序生成的制动数据文件 (\*.xml)。这将通过节省时间来改进参数设置过程，并通过排除印刷错误的可能性使其更加稳健。

可以将带有制动计算参数的\*.xml格式文件上传到选项卡“车辆>从文件中读取”中。

# 启动

## 7.1.3 离线参数程序

因为iEBS型号是自动识别的，因此更容易直接在挂车上定义参数集。但是，也可以在没有挂车的情况下准备参数设置，并存储为文件以备日后使用。

离线过程遵循与联机过程相同的步骤。可以在选项卡“系统>参数”中启动离线配置。

可以通过iEBS诊断软件将参数保存在选项卡“系统>参数>(9)连接器>写入文件”选项中。保存的文件稍后可用于在启动期间将存储的参数上传到iEBS电控单元。

## 7.2 功能测试和校准（线端测试）

### 线端测试

线端测试是一种检查测试，确认每个功能都符合挂车设计。如果为启动过程选择的所有特定测试都已通过，则可以成功执行线端测试。可以删除电控单元中的线端位，更改出厂默认设置。

如果在启动过程中进行的一项（或多项）测试未通过，或者线端测试失败，则需要采取纠正措施，并且必须重复测试和校准过程，直到所有测试都通过。

线端测试完成后，可以：

- 点击“打印启动日志”按钮，打印一份包含启动过程结果的报告。
- 点击“打印系统数据标牌”按钮，打印一个带有挂车信息的挂车数据标牌。

可按以下顺序进行必要测试和可选测试：

测试名称	测试类型	说明
参数	必要	此测试用于确定参数设置是否正确保存在电控单元中。
校准轴荷高度传感器	必要	此测试用于确定电控空气悬架高度传感器的正确传感操作范围。此测试仅适用于机械悬架挂车。 有关更多信息，请参阅section "Parameterization of the height sensor" on page 108
电子制动压力测试	可选	此测试用于检查制动系统是否正确调节制动气室的制动压力分布参数。
冗余测试	必要	测试从黄色联轴头到执行机构的气动管道。
防抱死制动传感器	必要	此测试用于确认防抱死制动传感器的分配是否正确。如果调节器安装在预定位置，测试将检查车轮传感器D和F是否连接到调节器侧2.1，以及车轮传感器C和E是否连接到调制侧2.2。
数字输入	可选	此测试用于显示已连接开关和已设置参数开关的不同状态。可以测试组件是否无故障运行以及布线是否正常。
校准电子制动调节器的安装位置	可选	此测试用于校准电子制动调节器的安装位置。为进行测试，确保挂车停放在一个平坦的水平面上（水平偏差 $<1^\circ$ ）。此校准对于防侧翻辅助功能的正确操作至关重要。
提升轴/后支重桥	可选	自动和手动测试提升轴和后支重桥控制。iEBS提升和降低挂车的提升轴。
自动恢复行驶高度控制阀	可选	iEBS调节器将模拟挂车状况，以确定是否触发自动恢复行驶高度功能，并将挂车底盘提升到行驶高度。 可以执行两种不同类型的测试模式： <ul style="list-style-type: none"><li>• 自动：iEBS将自动执行自动恢复行驶高度功能（监测挂车的气囊压力，并模拟挂车速度）</li><li>• 手动：iEBS将仅在手动降低底盘后执行测试（仅模拟挂车速度）。</li></ul>
泄漏阀	可选	此测试用于检查空气悬架和制动系统的密封性。默认测试持续时间为2分钟，而允许的压降为.02巴。
信号输出	可选	测试iEBS的输出（例如：附加制动灯、服务提醒警示灯、挂车警示灯、安全制动器、防侧翻辅助激活信号、警示灯“轴荷C-D”）。

---

测试名称	测试类型	说明
警示灯	必要	测试正确的警示灯布线。 牵引车仪表板上的警示灯或专用灯可用于测试（连接到正极）。
诊断故障代码 (DTC)	必要	测试诊断存储器，以确保电控单元中存在的所有故障/信息都已清除。如果出现活动消息/故障，测试将失败。

# 启动



## 7.3 iEBS挂车数据标牌

顺利完成启动过程后，可使用iEBS诊断软件创建一个系统标签，将挂车参数记录在打印的标签上。

### 打印系统标签

如要打印系统标签，需要一个粘性标签 (PN 899 200 922 4) 和一台激光打印机。此系统标签必须贴在挂车上清晰可见的位置。

可以从iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(9) 连接器>打印系统标签”中打印iEBS数据标牌。

		TRAILER IEBS								4	
1	MANUFACTURER					 		GIO 1		3	
	TYPE							GIO 2			
	CHASSIS NUMBER							GIO 3			
	BRAKE CALCULATION No							GIO 4			
	SYSTEM	POLE WHEEL TEETH C-D						GIO 5			
	ABS SYSTEM	POLE WHEEL TEETH E-F						GIO 6			
	VOLTAGE RANGE							GIO 7			
	RSS							GIO 8			
	SUBSYSTEMS I							GIO 9			
	SUBSYSTEMS II							GIO 10			
IN/OUT											
2	AXLE	pm (bar)		pm (bar)		pz		TYP	TYP	TR	
	1							(mm)	(mm)	1.0	pz
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
		2a	2b	2c		2d	2e		2f		

图例	
1	挂车信息 (例如：制造商、挂车类型、制动计算编号、防抱死制动和防侧翻辅助数据、子系统设备)
2	挂车制动器信息
2a	轴位
2b	空载挂车制动配置
2c	满载挂车制动配置
2d	提升轴信息
2e	制动气室
2f	制动气室参考值
3	通用输入/输出功能设置、带防抱死制动配置的挂车类型符号和二维码，用于获取更多信息。 默认的二维码 (图像中右侧的二维码)，扫描后可跳转至iEBS调节器登录页。 可选的二维码 (图像中左侧的二维码)，可根据挂车制造商提供的URL自动生成。 必须在iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(1) 车辆>车辆数据”部分中输入URL。
4	ADR合规性和测试批准

### 打印PDF文件

可以从iEBS诊断软件的选项卡“系统>参数>(9) 连接器>系统”标签中打印带有挂车和iEBS功能配置参数信息的PDF文件。

## 8 厂商和维修中心提示

### 8.1 维护

iEBS系统免维护。iEBS监测内部功能的性能以及连接部件的电气值。如果检测到故障或系统反应异常，将根据发现的严重程度发出警告信息。

如果出现问题，将通过CAN总线显示故障代码，并可以通过下列方式显示：

- 在附加的SmartBoard上
- 通过远程信息处理装置，告知车队所有者。
- 通过iEBS诊断软件

#### 告知

挂车制造商应告知驾驶员有关警告信息及其在手册中的相应解释。

维修中心工作人员在使用iEBS诊断软件时会收到全面的信息，详见section "Diagnostic software" on page 206。iEBS诊断软件提供重要的iEBS系统信息和测量值，以及关于发生故障的详细描述和如何修复的说明。

通过系统培训，将获得对iEBS的更广泛理解。

### 8.2 系统培训和识别码

采埃孚专业学院提供广泛的技术培训课程，包括采埃孚为商用车开发和制造的电子控制制动和驾驶动力学控制系统的安装、诊断和维护。

通常，我们的许多培训中心会提供面对面培训以及在线培训。目前，数字化课堂培训已经成为现场培训的一种替代方式。

可以在我们的主页上预约所有可用的培训：<https://proacademy.zf.com>

#### 识别码

成功结束培训后，采埃孚专业学院的产品培训参与者将收到个人识别码，以增强相关iEBS诊断软件的功能。

有两种识别码可用

- 识别码：允许执行启动参数设置。如果参与者参加了多日的面对面培训，通常会获得这种识别码。培训还包括将理论付诸实践的实践部分。数字课堂培训的参与者也会获得识别码。此外，还有一个在我们的培训中心单独进行的实践部分。
- 识别码2：允许校准/加载加密参数文件，以便更换调节器。通常，成功完成扩展培训的参与者会获得识别码2。

#### 数字课堂培训注册

预约培训后，您将一封确认电子邮件，几天后还会收到数字课堂培训工具的注册链接。您可以通过这个链接直接注册该课程。在课程开始前不久，您将收到带有相应链接的提醒。

参与者将在培训课程结束时获得证书。

### 8.3 诊断软件

诊断软件是一个具有广泛功能的特殊程序，允许对iEBS等电子系统进行诊断。通过该软件，可以直接访问iEBS调节器，从而快速诊断和识别可能发生的任何问题。

iEBS诊断软件用于各种车辆中的所有可诊断系统和部件。

如要执行系统诊断，需要：

- 装有Microsoft Windows操作系统（Windows XP或更高版本）的标准个人电脑或笔记本电脑
- iEBS诊断软件
- 诊断接口
- 与相应挂车类型匹配的适配器

可以通过两种方式执行诊断连接

- 24V CAN通信诊断：在卡车和挂车之间使用7引脚的符合ISO 7638的诊断适配器。
- 5V CAN通信诊断：将专用诊断线缆直接连接到iEBS的子系统端口。诊断插座应安装在挂车底盘上。

订单系统诊断



打开威伯科（WABCO）客户中心网站：

[www.wabco-customercentre.com/](http://www.wabco-customercentre.com/)



成功登录后，可以从客户中心的“诊断”部分订购iEBS诊断软件。


如有任何问题，请联系您的采埃孚合作伙伴。有关更多信息，请参阅chapter "9 ZF contact", page 215

连接部件

24V CAN通信		5V CAN通信	
			
分项	零件号	说明	备注
-	446 301 023 0	挂车用箱	包含电控单元和电脑之间最重要连接元件的附件箱。
-	246 301 ... 0	iEBS诊断软件	有关最新iEBS诊断软件说明, 请访问: <a href="http://www.wabco.info/i/852">http://www.wabco.info/i/852</a>
1	446 301 030 0	诊断接口2	用于连接到具有Windows操作系统和可用USB端口的个人电脑或平板电脑的接口。
2	446 300 360 0	诊断线缆 ISO 7638 (CAN 24V)	适用于牵引挂车和半挂车。用作电源连接的交叉线缆, 以读取来自挂车iEBS的CAN信号。(注: 不适用于驾驶操作)
3	446 300 361 0 (5m)	CAN诊断线缆	诊断接口2和诊断线缆ISO 7638之间的线缆连接。必须在挂车侧建立连接, 才能读取CAN数据。
	446 300 362 0 (20m)		对于半挂车, 诊断线缆必须连接到适配器的“A”侧。 对于牵引挂车, 诊断线缆必须连接到适配器的“B”侧。
4	446 300 348 0	诊断线缆 (CAN 5 V)	诊断接口2和iEBS诊断线缆ISO 7638之间的线缆连接。通过5V通信, 执行诊断。
5	449 607 020 0	iEBS诊断线缆 (子系统)	适用于牵引挂车和半挂车。用于从iEBS调节器的子系统端口读取CAN信号。与ISO 7638线缆相比, 提供更快的访问和更快的数据通信。
	449 607 040 0		

附加信息

有关诊断程序的安装和激活的更多信息, 请参阅以下链接。

说明	二维码
<a href="#">诊断工具和测试设备产品概述</a>	

## 8.4 测试 / 模拟

### 用途

UN/ECE第13号法令载有关于认证O类车辆制动的统一规定。挂车制造商必须通过符合UN/ECE法规的所有必要测试，才能获得在公共道路上行驶的许可。

注册技术服务机构负责对挂车制动系统进行合格性测试。

挂车制造商负责向执行该过程的技术服务机构提交挂车型号认证时的系统测试报告。如果认为型号认证不适合提交的挂车，则可能不会获得批准（例如，制动系统不足将无法获得批准）。


### 测试设备

可用于测试的设备包括合格性测试单元（CTU）和iEBS诊断软件。

合格性测试单元（CTU - PN 446 310 000 0）是一种符合UN/ECE第13号法令的装置。挂车扩展包（PN 446 310 011 0）适用于挂车制造商的系统验证和挂车配置优化。

合格性测试单元可用于执行以下测试：

- 在输入气动控制信号时，测试最不利位置的车轮制动缸的响应和压力上升特性（UN/ECE第13号法令附录6第3项）。
- 在输入气动和电子控制信号时，测试最不利位置的车轮制动缸的响应和压力上升特性（UN/ECE第13号法令附录6第3项）。
- 测试ISO 7638电子牵引车端口的数据传输（UN/ECE第13号法令附录16）。
- 牵引车的电气模拟 - 测试ISO 7638电子牵引车端口CAN文本块引起的反应（UN/ECE第13号法令附录17第4项）。
- 测试供应压力储罐的容量（UN/ECE第13号法令附件7第A.1.3项）。
- 根据UN/ECE第13号法令附件20第7.3项，测试供应压力储罐的容量。

出版物	二维码
<a href="#">CTU - 合格性测试单元系统描述</a>	

可以使用iEBS诊断软件，执行其他测试和模拟：

- 防抱死制动传感器测试：用于测试iEBS的防抱死制动传感器的正确分配。同时也测试传感器是否可以输出轮速信号。
- 电源测试：通过此测试，检查牵引车和挂车之间的电源和线缆。分步向电磁阀施加电流，并测量调节器中的电压降。
- 泄漏测试：此测试用于检查空气悬架和制动系统的气密性。
- 驾驶测试：允许在驾驶时显示和记录当前车辆测量值。
- 齿圈测试：用于确定齿圈齿数和齿圈损耗。
- 数字输入测试：用于显示已连接开关和已设置参数开关的不同状态。用于测试组件是否无故障运行以及布线是否正常。此外，可以在此菜单中测试通过停车灯的电源。

可以在iEBS诊断软件的选项卡“测量值”中找到测试章节。

测试

必要测试项	必要措施		
<p>制动系统响应时间<math>\leq 4</math>秒。 与卡车的制动响应时间相反，对挂车没有执行时间的要求。 法规：UN/ECE第13号法令附件6第3章</p>	<p>使用合格性测试单元进行测试的准备工作：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 激活滚轴测试模式 (section "Roller test bench mode" on page 122)，并模拟挂车的满载状态 (section "Simulations" on page 210)。</li> <li>• 如有必要，重新调整制动器（仅限带鼓式制动器的间隙调节器）。</li> </ul>		
<p>等效驱动的防抱死制动能耗 根据防抱死制动证书（第2.5章），执行相同的行车制动器动作 (<math>n_e</math>)。在上一次执行中，必须测量到执行器的足够制动压力，相当于22.5%的制动率。 法规：UN/ECE第13号法令附件20第7.3章</p> <table border="1" data-bbox="113 757 759 862"> <tr> <td data-bbox="113 757 416 862"> <p>盘式制动器： <math>n_e</math> ECE = 12次执行</p> </td> <td data-bbox="416 757 759 862"> <p>鼓式制动器： <math>n_e</math> ECE = 13次执行</p> </td> </tr> </table>	<p>盘式制动器： <math>n_e</math> ECE = 12次执行</p>	<p>鼓式制动器： <math>n_e</math> ECE = 13次执行</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将制动系统储罐充气至8.0 bar。</li> <li>• 切断供应。</li> <li>• 对于每个驱动次数<math>n_e</math>（盘式制动器和鼓式制动器的执行次数各不相同），对控制线联轴器 (<math>p_m</math>) 施加6.5巴的压力。确保缓慢使用和释放制动器（例如，每秒约1 bar），直到控制管路处达到6.5 bar。</li> <li>• 对于上一次执行，保持压力并读取执行器的压力读数。该值应等于22.5%的剩余制动率。</li> </ul>
<p>盘式制动器： <math>n_e</math> ECE = 12次执行</p>	<p>鼓式制动器： <math>n_e</math> ECE = 13次执行</p>		
<p>弹簧制动气室能耗 验证未接合挂车的驻车制动器是否可以释放至少3次。 法规：UN/ECE第13号法令附件8第2.4章</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将装有弹簧制动气室的车轴顶起。</li> <li>• 将挂车充电至7.5 bar的供气压力。</li> <li>• 断开电源线和控制线。通过断开挂车，紧急制动将自动应用，并应在检查之前释放。 驻车释放阀 - 紧急制动释放：应完全向内按下红色旋钮，以释放弹簧制动器。 紧急驻车释放阀 - 紧急制动释放：应向内按下黑色按钮，以释放行车制动器。</li> <li>• 弹簧制动释放循环：交替使用驻车释放阀或紧急驻车释放阀的红色旋钮，将停车制动系统完全拉出和完全推入，然后使用及释放3次。</li> <li>• 第三次之后，须仍然可以转动装有弹簧制动气室的车轮。</li> </ul>		
<p>行车制动系统运行后的弹簧制动反作用 验证行车制动器的4次全行程启动后，系统是否保持足够的气压以避免弹簧制动器开始启动制动。 法规：UN/ECE第13号法令附件8第2.5章</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将挂车充电至7.0 bar的供气压力。</li> <li>• 隔离供气管线（关闭通向储罐的气流）和辅助回路（空气悬架）。</li> <li>• 使用及释放行车制动器4次 (<math>p_m</math> 7.5 bar)。</li> <li>• 第四次之后，须仍然可以转动装有弹簧制动气室的车轮。</li> </ul>		
<p>制动储罐容量 验证在充分启动九次行车制动器后，行车制动器系统是否保持足够的空气容量。第九次应用的压力不应小于第一次应用记录的压力的二分之一。 法规：UN/ECE第13号法令附件7第1.3章</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将挂车充电至8.5 bar的供气压力。</li> <li>• 隔离供气管线（关闭通向储罐的气流）。</li> <li>• 使用及释放行车制动器9次 (<math>p_m</math> 7.5 bar)。</li> <li>• 记住在第一次和第九次制动应用中记录的行车制动器的压力。</li> <li>• 第九个行车制动器动作的读数应符合要求。</li> </ul>		
<p>测量制动辊测试仪上的制动力 在制动辊测试仪上，用空载挂车测量所有车轴的行车制动力和弹簧制动力。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 必须降低被提升的提升轴，进行测试。</li> <li>• 对于行车制动器：将制动辊测试仪设置为车轴模式。</li> <li>• 对于弹簧制动器：将制动辊测试仪设置为并排模式。</li> </ul>		

## 厂商和维修中心提示

必要测试项	必要措施
挂车静止时的感载特性 在空载或满载条件下，利用 iEBS 通过压力表检查行车制动器的出气压力特性。	<ul style="list-style-type: none"> <li>将一个精密压力控制阀和压力表连接到黄色联接头 (<math>p_m</math>)。将压力设置为6.5 bar。</li> <li>将一个3/2路测试端口连接到iEBS端口5。</li> <li>将一个精密压力控制阀和压力表连接到iEBS端口5。将压力值设置为空载（制造商输入）。</li> <li>将一个压力表连接到“制动气室”测试端口。</li> <li>为挂车供电。</li> <li>向<math>p_m</math>施加6.5 bar，并记录制动气室的压力表值。</li> <li><math>p_m</math>设置为0 bar，使用精密控制阀，缓慢增加端口5的满载压力值（制造商输入）。</li> <li>向<math>p_m</math>施加6.5 bar，并记录制动气室的压力表值。</li> </ul>

### 模拟

模拟项	必要措施
满载挂车	<p>挂车上的满载状态可以模拟为：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>通过升降阀（即旋转滑阀、挂车空气悬架控制、电控挂车空气悬架控制、电控空气悬架），将挂车降到缓冲器上（将空气悬架负载波纹管设置为&lt;.15巴） - 或者，</li> <li>通过将测试阀连接到气动分配模块的端口5，并模拟“负载”气囊压力 - 或者，</li> <li>通过iEBS诊断软件，从选项卡“控制&gt;测量值模拟”中模拟满载状态。</li> </ul> <p>电控空气悬架挂车模拟：一种具有集成方向控制阀（PN 463 710 998 0）的3/2路测试连接，安装在气动分配模块的端口5上，以便在必要时模拟“满载”状态。</p> <p>请注意：重新连接“轴荷传感器”插头。</p>
降低空载挂车的提升轴。	<p>将空气悬架负载波纹管设置为&lt;.15巴：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>使用旋转滑阀，对空悬支撑气囊进行排气。</li> <li>将压力模拟连接到气动分配模块的端口5。</li> <li>iEBS诊断软件。</li> </ul>
用于检查感载阀特性的测试模式。在测试模式下，关闭紧急制动功能和静止功能。	<p>三次打开和关闭点火开关。每隔0.5到3秒通电，以激活测试模式。</p> <p>挂车必须静止，且联轴头没有压力。</p> <p>请注意：当挂车以超过2.5公里/小时或不超过10分钟的速度移动时，测试模式将关闭。</p>
验证紧急制动器的自动应用	<ul style="list-style-type: none"> <li>将压力表连接到弹簧制动气室的测试端口（端口12）。</li> <li>将挂车充电至7.0 bar的供气压力。</li> <li>将驻车释放阀的红色旋钮推到驾驶位置，释放挂车的驻车制动器（黑色指示灯与红色旋钮对齐）。</li> <li>断开电源联轴头，以启动紧急制动器。</li> <li>压力表读数应降至0 bar。验证紧急制动功能是否正常工作，否则，检查从驻车释放阀到气动分配模块的气动管路的分配，请查阅section "PRV Installation" on page 50</li> </ul>
验证驻车制动器的应用	<ul style="list-style-type: none"> <li>将压力表连接到弹簧制动气室的测试端口（端口12）。</li> <li>将挂车充电至7.0 bar的供气压力。</li> <li>假设驻车释放阀处于驾驶位置：拉动红色旋钮（红色旋钮内的黑色指示灯），施加驻车制动。压力表读数应降至0 bar。验证驻车制动功能是否正常工作，否则，检查从驻车释放阀到气动分配模块的气动管路的分配，请查阅section "PRV Installation" on page 50</li> </ul>

## 8.5 更换和维修

### 一般安全提示

- 只有专业维修中心的合格人员才有权对挂车进行维修工作。
- 始终遵守挂车制造商的规范和说明。
- 在挂车上进行电焊作业之前，应特别留意有关的警告及建议。
- 始终遵守公司的事故预防规定以及国家规定。
- 如有需要，应使用防护装备。

### 更换iEBS调节器

- 将iEBS调节器连接到系统诊断，并读取参数设置（将其保存在诊断计算机中）。
- 断开卡车-挂车接口。断开ISO 7638电气连接和气动联轴头（供应和控制）。
- 清洁管道和设备。清除所有端口上的污垢和油漆残留物。
- 在连接到iEBS调节器的管道和线缆上贴上标签。拍照以方便连接，并确保在更换过程中正确分配iEBS调节器的端口。
- 根据程序拆开管道，请参阅section "Tubes releasing procedure" on page 199。
- 拧下3个螺栓，将iEBS调节器从其位置取出。
- 根据所在国的国家法规，处置iEBS调节器。有关设备处置的更多信息，请参阅chapter "8.8 Disposal / recycling guide", page 215。
- 更换iEBS调节器。根据安装指南，安装iEBS调节器。请参阅chapter "6 Installation guide", page 194。
- 在重新插入管件连接之前，检查管道是否损坏。如果观察到任何折痕或凹槽，则缩短管道（直角，偏差15°）。
- 根据图表上的详细资料，在管道上标记插入深度，例如使用胶带。
- 将软管推入配件连接处，直到标记到达配件连接处的边缘。
- 拉动管道（20-50 N），检查管道是否紧贴。
- 根据启动程序设置iEBS调节器，请参阅chapter "7 Start-up", page 200。

### 维修套件

可以使用客户中心网页中的设备编号，找到维修解决方案。服务和维修。

## 厂商和维修中心提示

### 维修套件

维修套件名称	零件编码	说明
气动分配模块1	480 102 942 2	气动分配模块1 (Ø16x2) , 连接件已推入+密封组件
气动分配模块2	480 102 943 2	气动分配模块2 (Ø15x1.5, 2.4闭合) , 连接件已推入+密封套件
气动分配模块3	480 102 944 2	气动分配模块3 (Ø15x1.5) , 连接件已推入+密封组件
气动分配模块5	480 102 945 2	气动分配模块5 (钢) , 连接件已推入+密封组件
OVAS气动分配模块1和2	480 102 951 2	OVAS-充电阀, 包括所有密封件。带有4个Ø8x1管接头, 管接头已推入
OVAS气动分配模块3	480 102 952 2	OVAS-充电阀, 包括所有密封件。Ø8x1和2个弯管头中包含Ø12x1.5个弯管头, 弯管头已经推入
黄色滑块	894 101 967 4	1件
线缆支架	894 101 005 4	1件
调节器阀门	480 102 950 2	带密封环和螺栓的阀单元。(电控单元、气动分配模块和线缆支架不是维修套件的一部分)
钢制调节器	480 102 938 2	iEBS基本型(板簧悬挂)调节器+电控单元(无气动分配模块, 带密封套件)
空气悬挂调节器	480 102 939 2	iEBS基本型(空气悬挂)调节器+电控单元(无气动分配模块, 带密封套件) -

- 访问<https://www.wabco-customercentre.com/>
- 在搜索栏中插入零件号, 然后选择设备。
- 转至“服务和维修”部分, 检查可用于该产品的维修套件。

### 告知

仅能根据维修说明并使用原装维修套件才能拆除该装置。不得进一步拆卸或修理该装置或其配件。

## 8.6 卡车/挂车协调

iEBS诊断软件具有“全功能型响应”选项卡，有助于微调卡车和挂车之间的兼容性。

### ⚠ 注意

对制动设置的干扰不能用来补偿制动的不足。  
只有在车轮制动器状况良好且最近更换了制动片的情况下，才能更改制动压力。

#### 检查响应压力

为排除有故障的车轮制动功能，必须首先检查响应压力：

在制动试验台上测量所有车轴的制动力，并确定单个挂车的位置。

- 挂车应达到以下“空载”和“满载”值：
- $p_m = .7$ 巴 = 开始制动
- 2.0 bar = 减速约12 %
- 6.5 bar = 减速约55 %

如果启动制动高于.8巴，则必须测量所有车轮制动器的响应压力。

#### 检查所有车轮制动器的响应压力

- 为挂车提供压缩空气和动力
- 连接iEBS诊断软件
- 点击激活，默认压力
- 顶起挂车（第一个车轴）
- 模拟满载挂车的气囊压力
- 转动一个车轮，以.1巴的步长增加控制压力（左右光标键）
- 确定使车轮难以或无法转动的制动压力（气室压力而非控制压力！）
- 在其他车轮上重复测试
- 计算确定的响应压力平均值，并将该值与参数值进行比较
- ⇒ 可能需要在参数中设置新确定的值

## 厂商和维修中心提示

### 示例

既定响应压力 = .3巴

测得:

右侧第一个轴 = 0.6 bar; 右侧第二个轴 = 0.5 bar; 右侧第三个轴 = 0.5 bar

左侧第一个轴 = 0.5 bar; 左侧第二个轴 = 0.5 bar; 左侧第三个轴 = 0.6 bar

平均响应压力 = .53巴 => 四舍五入至.5巴

制动压力必须加上这两个值之间的差值.2巴。

在此示例中，调节满载制动压力，因此：

- .3巴至.5巴
- 1.2巴至1.4巴
- 6.2巴至6.4巴
- 空载制动压力为1.3至1.5巴

### ⚠ 注意

对控制和制动压力的任何修改都可能导致保修失效。

与制动计算中给出的值（制造商的参数设置）的最大偏差仅为.2巴。否则，必须生成一个新的制动计算。

在这种情况下，请联系挂车制造商。

### 创建一个全功能型响应


通过预先响应，可以增加或减少制动压力结果，以调整制动参数。正值调整可使挂车提前制动。负值调整会使挂车稍后制动。

可以在系统参数选项卡“制动”中设置预先响应。“输入制动数据”字段用于配置全功能型制动响应。可以将预先响应设置为最大值±.2巴的值（0巴为默认值）。

打印系统标签表，以记录更改。有关更多信息，请参阅 chapter "7.3 iEBS trailer data plate", page 204。

### 更多信息

关于卡车/挂车协调的更多详细信息，请参阅以下出版物。

出版物	二维码
<a href="#">卡车/挂车协调 - 课程</a>	

## 8.7 挂车制造商指南

本节提供以下主题的相关参考


基本注意事项	备注	推荐
气动管线	尼龙管符合DIN 74324 / ISO 7628	请参阅chapter "6.4 Pneumatic piping", page 198
扭矩设置	iEBS调节器	请参阅chapter "6.2 Installation on the trailer", page 194
	刹车释放阀 (PRV)	请参阅chapter "3.1.1.1 Park Release Valve (PRV)", page 49
线缆	电源和组件线缆安装	请参阅section "Cable fixation" on page 197
静电放电和接触腐蚀	正确的支架材料选择和安装	请参阅section "Avoid electrostatic charge and uncontrolled discharging (ESD):" on page 11
测试和认证	RDW和TÜV报告	请参阅section "Approval reports and standards" on page 18

## 8.8 处理/回收指南

- 根据所在国家/地区的适用法律要求，处置旧零件。
- 还可以退还旧零件并收取押金。  
可以在此处找到有关旧零件退货程序的更多信息：

说明	二维码
<a href="#">缆芯退还</a>	

## 9 联系采埃孚

说明	二维码
可以在以下页面找到本地采埃孚联系人： <a href="#">联系我们</a>	

10 附录

10.1 iEBS型号

iEBS零件号由10位数字组成，表示下列产品信息：

- 前6位数字 (480 102) 是电子制动调节器的产品系列编号
- 第7位数字表示型号  
(1 = 基本型 (板簧悬挂), 2 = 基本型 (空气悬挂), 3 = 标准型, 4 = 全功能型)
- 第8位数字表示集成功能的状态 (0 = 停用, 1 = 启用)
- 第9位数字表示气动分配模块型号  
(关于气动分配模块端口的描述, 请参阅chapter "10.4.2 Pneumatic connections for iEBS", page 220)
- 第10位数字 (0) 表示产品为全新设备。

iEBS调节器外形图



请访问[www.wabco-customercentre.com/catalog](http://www.wabco-customercentre.com/catalog)  
在搜索框中输入零件号 (例如: 480 102 201 0), 搜索iEBS调节器  
按照设备详情进行搜索后, 在搜索结果中选择产品  
有关外形图, 请参阅产品的参考图像或文件部分。

零件号						气动分配模块类型 (x)
基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气悬挂)	标准型		全功能型		
	480 102 201 0	480 102 301	480 102 311	480 102 401	480 102 411	1
	480 102 202 0	480 102 302	480 102 312	480 102 402	480 102 412	2
	480 102 203 0	480 102 303	480 102 313	480 102 403	480 102 413	3
480 102 105 0		480 102 305		480 102 405		5

10.2 警示灯信号

按照严重程度, 显示所有故障。所有故障的严重程度分组如下:

级别类型	严重程度	信号灯	警告说明	待采取的行动
0级	高	红色和黄色	表示制动系统故障 (包括当储罐压力低于4.5 bar时发出的警告)。警告信号一直有效, 直到通过关闭点火开关来重置挂车iEBS调节器。	停车并寻求维修。可能无法获得完整的制动功率。
1级	中度	黄色	表示部分功能 (例如: 防抱死制动系统) 停用。警告信号一直有效, 直到通过关闭点火开关来重置挂车iEBS调节器。	尽快维修
2级	低	黄色	表示存在小故障 (例如: 卡车和挂车之间的CAN通信暂中断)。	在下次保养周期进行维修
3级	低	黄色 (闪光)	表示通用输入/输出功能 (例如: 速度信号) 停用。打开点火开关后, 直到挂车超过10公里/小时, 警告信号才会激活。相应的功能被关闭。	在下次保养周期进行维修

 注意

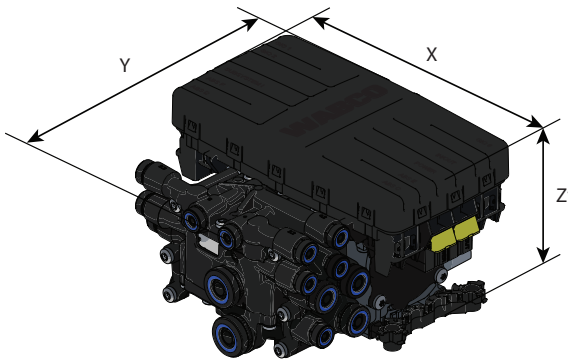
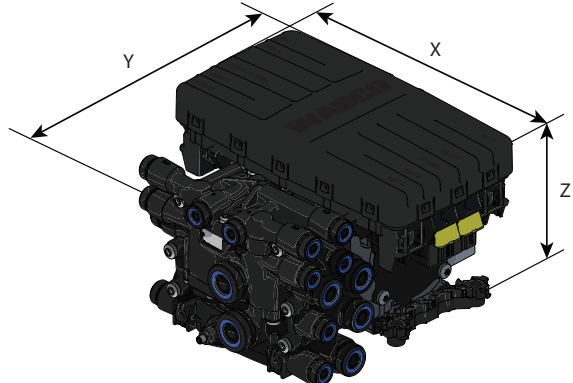
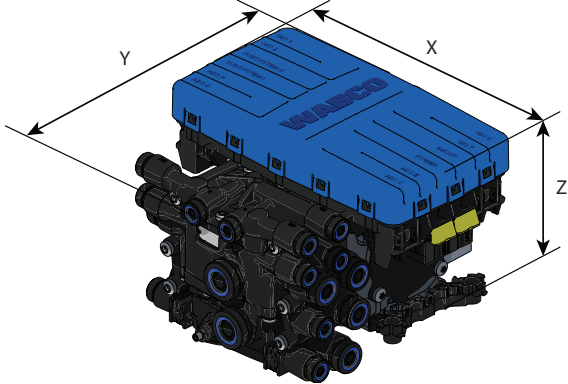
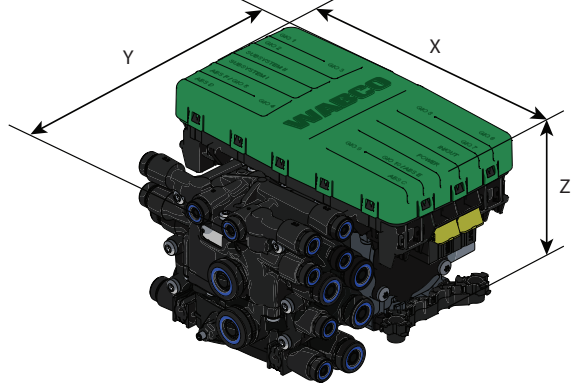
如果出现警告，应在下一次保养周期对挂车进行维修。必须告知驾驶员。

### 10.3 iEBS调节器规格

#### iEBS调节器的技术数据

允许的最高温度	+65°C永久性; +110°C持续1小时, 无任何功能
避免反向电极连接	该系统可防止牵引车电池出现反向电极连接。
欠电压 (端子30、端子15、24N)	<19V 适用于24V操作 (9.5V 多电压 适用于12V操作)
过电压 (端子30、端子15、24N)	>30V
额定电压 (端子30、端子15、24N)	24V (12V 多电压 适用于12V操作)
制动系统的常规功耗	3.5A用于2M系统, 5A用于3M系统
最大输入电流	基本型 (板簧悬挂) : 7A; 基本型 (空气悬挂)、标准型和全功能型: 10A
通用输入/输出功率级 (针对每个可用的通用输入/输出)	最大1.5A (峰值2A, 持续时间不超过5秒)
子系统最大功率级	基本型 (板簧悬挂) : 4A; 基本型 (空气悬挂) : 6 A 标准版和全功能型: 每个端口6A (子系统同时使用10 A)
额定工作压力 (供应)	9巴 ± .2巴

#### iEBS调节器尺寸

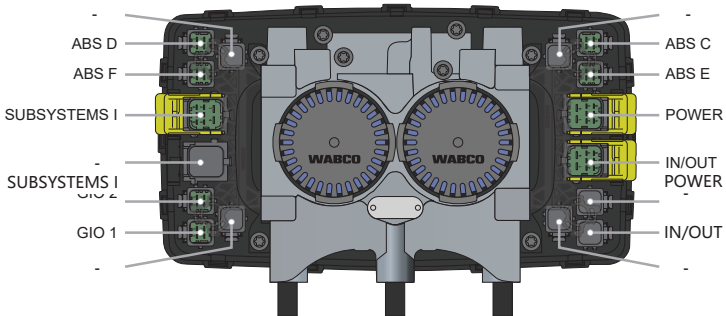
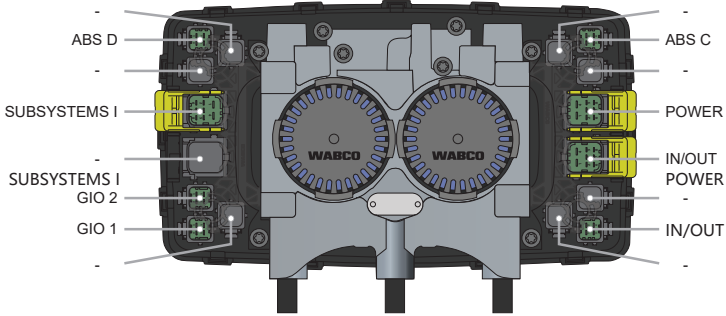
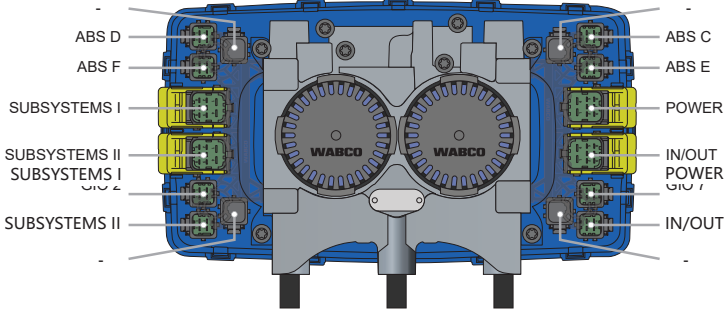
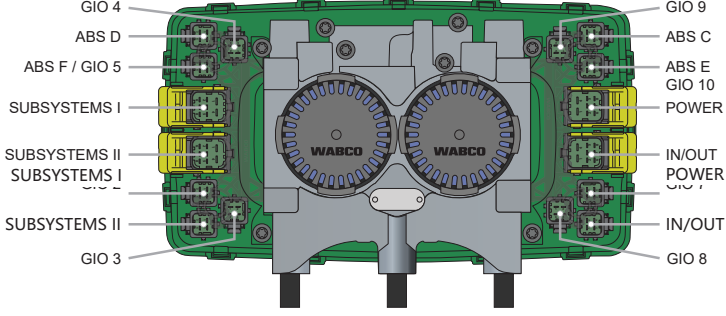
基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气悬挂)
	
标准型	全功能型
	
宽度 (X) : 257mm / 深度 (Y) : 220mm / 高度 (Z') : 165.2mm / 高度: 169.5±2mm	

## 10.4 连接

## 10.4.1 电气连接

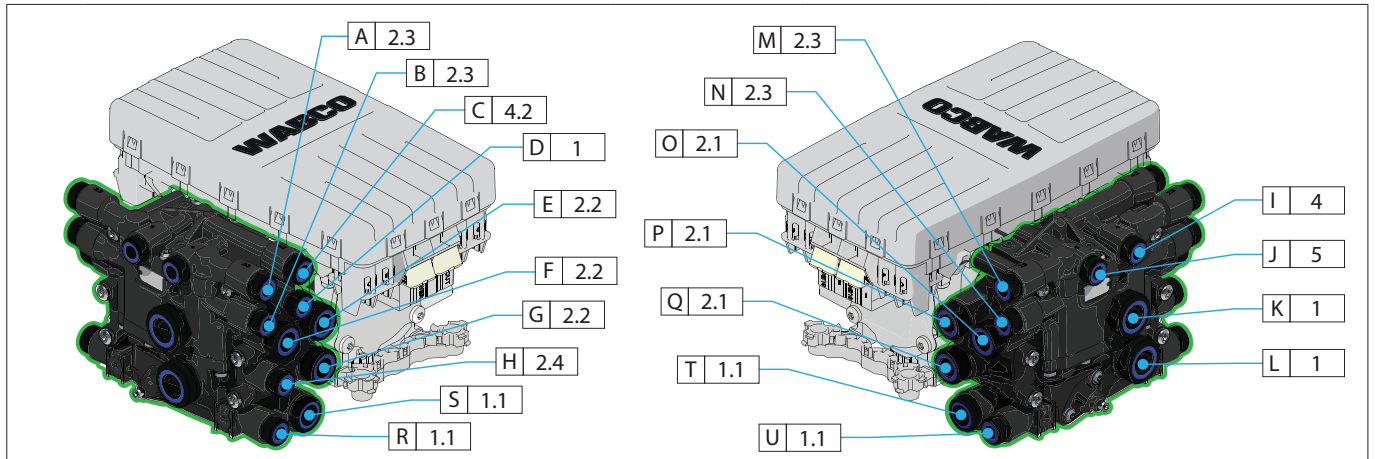
iEBS调节器的顶部清楚地显示了电气连接。从底部插入接线。所需的线缆取决于连接的组件，详情请参阅 section "Cable overview" on page 224。

连接器编码可防止错误连接。编码和引脚详情见附录。

	插座说明	插座分配 - iEBS调节器底视图
基本型板簧悬挂iEBS	1个电源端口	
	1个输入/输出端口	
	1个子系统端口	
	2个通用输入/输出端口	
	4个防抱死制动系统端口	
基本型 (空气悬挂) iEBS	1个电源端口	
	1个输入/输出端口	
	1个子系统端口	
	3个通用输入/输出端口	
	2个防抱死制动系统端口	
标准型iEBS	1个电源端口	
	1个输入/输出端口	
	2个子系统端口	
	4个通用输入/输出端口	
	4个防抱死制动系统端口	
全能型iEBS	1个电源端口	
	1个输入/输出端口	
	2个子系统端口	
	10个通用输入/输出端口	
	4个防抱死制动系统端口	

POWER、ABS D和ABS C的电气连接端口没有保护插头。

10.4.2 iEBS气动连接



#	端口	用途说明	气动分配模块 (管道尺寸 $\varnothing$ )			
			Nr 1	Nr 2	Nr 3	Nr 5
A	2.3	弹簧制动气室 - TriStop气室的端口12	8x1	8x1	8x1	8x1
B	2.3		8x1	8x1	8x1	8x1
C	4.2	驻车制动控制 - 刹车释放阀的端口2	8x1	8x1	8x1	8x1
D	1	供电 - 刹车释放阀的端口1-2	8x1	8x1	8x1	8x1
E	2.2	行车制动器	12x1.5	12x1.5	12x1.5	12x1.5
F	2.2		12x1.5	12x1.5	12x1.5	12x1.5
G	2.2		12x1.5	12x1.5	12x1.5	12x1.5
H	2.4	制动压力测试连接	8x1	已关闭	8x1	8x1
I	4	控制管线 - 黄色联轴头	8x1	8x1	8x1	8x1
J	5	空气悬架气囊	8x1	8x1	8x1	已关闭
K	1	制动系统储罐	16x2	15x1.5	15x1.5	15x1.5
L	1		16x2	15x1.5	15x1.5	15x1.5
M	2.3	弹簧制动气室 - TriStop气室的端口12	8x1	8x1	8x1	8x1
否	2.3		8x1	8x1	8x1	8x1
O	2.1	行车制动器	12x1.5	12x1.5	12x1.5	12x1.5
P	2.1		12x1.5	12x1.5	12x1.5	12x1.5
Q	2.1		12x1.5	12x1.5	12x1.5	12x1.5
R	1.1	空气悬架供气	8x1	8x1	8x1	-
S	1.1		8x1	8x1	12x1.5	-
T	1.1		8x1	8x1	12x1.5	-
U	1.1		8x1	8x1	8x1	-

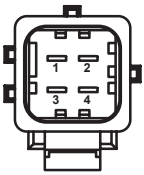
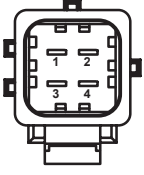
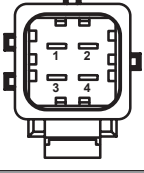
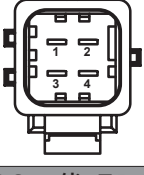
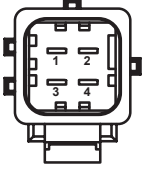
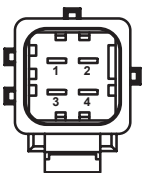
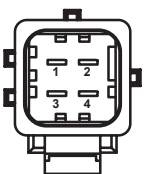
**告知**

仅能根据维修说明并使用原装维修套件才能拆除该装置。不得进一步拆卸或修理该装置或其配件。

## 10.5 iEBS引脚分配

## iEBS调节器

连接	引脚	引脚说明	基本型 (板 簧悬挂)	基本型 (空 气悬挂)	标准型	全功能型
电源, 8引脚, 代码A						
	1	稳定正电压 / 端子30	✓	✓	✓	✓
	2	点火 / 端子15	✓	✓	✓	✓
	3	接地警示灯	✓	✓	✓	✓
	4	接地阀	✓	✓	✓	✓
	5	警示灯	✓	✓	✓	✓
	6	CAN高压24V	✓	✓	✓	✓
	7	CAN低压24V	✓	✓	✓	✓
子系统I, 8引脚, 代码B						
	1	电源	✓	✓	✓	✓
	2					
	3					
	4	接地 (GND)	✓	✓	✓	✓
	5	CAN高压5V	✓	✓	✓	✓
	6	LIN				✓
	7	LIN				✓
	8	CAN低压5V	✓	✓	✓	✓
子系统II, 8引脚, 代码B						
	1	电源			✓	✓
	2					
	3					
	4	接地 (GND)			✓	✓
	5	CAN高压5V			✓	✓
	6	LIN				✓
	7	LIN				✓
	8	CAN低压5V			✓	✓
输入/输出, 8引脚, 代码D						
	1	停车灯电源	✓	✓	✓	✓
	2	模拟输入		✓	✓	✓
	3	模拟输入				✓
	4	停车灯接地	✓	✓	✓	✓
	5	模拟输入		✓	✓	✓
	6	标记灯 (左和右)				✓
	7	GIO输出级				✓
	8	接地 (GND)		✓	✓	✓

连接	引脚	引脚说明	基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气悬挂)	标准型	全功能型
<b>ABS C &amp; ABS D, 代码A</b>						
	1					
	2					
	3	ABS WSS	✓	✓	✓	✓
	4	ABS WSS	✓	✓	✓	✓
<b>ABS E &amp; GIO10, 代码A/B</b>						
	1	GIO输出级				✓
	2	接地 (GND)				✓
	3	ABS WSS	✓		✓	✓
	4	ABS WSS	✓		✓	✓
<b>ABS F &amp; GIO5, 代码A/B</b>						
	1	GIO输出级				✓
	2	接地 (GND)				✓
	3	ABS WSS	✓		✓	✓
	4	ABS WSS	✓		✓	✓
<b>GIO1, 代码B</b>						
	1	GIO输出级	✓	✓	✓	✓
	2	接地 (GND)	✓	✓	✓	✓
	3	模拟输入	✓	✓	✓	✓
	4	高度传感器用脉宽调制	✓		✓	✓
<b>GIO2, 代码B/C</b>						
	1	GIO输出级	✓	✓	✓	✓
	2	接地 (GND)	✓	✓	✓	✓
	3	CAN低压5V*			✓	✓
	4	CAN高压5V*			✓	✓
(*) 此CAN通信不支持子系统设备。 目的是与开发中的未来产品建立联系。						
<b>GIO3, 代码B</b>						
	1	GIO输出级				✓
	2	可切换接地				✓
	3	模拟/接近开关				✓
	4	GIO输出级				✓
<b>GIO4, 代码B</b>						
	1	GIO输出级				✓
	2	接地 (GND)				✓
	3	模拟输入				✓
	4	GIO输出级				✓

连接	引脚	引脚说明	基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气悬挂)	标准型	全功能型
<b>GIO6, 代码B</b>						
	1	GIO输出级			✓	✓
	2	接地 (GND)		✓	✓	✓
	3	模拟/接近开关		✓	✓	✓
	4	GIO输出级			✓	✓
<b>GIO7, 代码B</b>						
	1	GIO输出级			✓	✓
	2	可切换接地			✓	✓
	3	GIO输出级				✓
	4	GIO输出级			✓	✓
<b>GIO8, 代码B/D</b>						
	1	GIO输出级				✓
	2	接地 (GND)				✓
	3	GIO输出级				✓
	4	GIO输出级				✓
<b>GIO9, 代码B</b>						
	1	GIO输出级				✓
	2	接地 (GND)				✓
	3	模拟输入				✓
	4	高度传感器用脉宽调制				✓

### 10.6 线缆概述

外围设备的线缆采用新设计，易于使用和安装。线缆设计采用不同的点对点连接器配置、颜色和编码，以避免不匹配。垂直安全连接到 iEBS 调节器（8 引脚和 4 引脚连接器朝上），以达到 IP6K9K 的防水和防尘等级。

**线缆外形图**  
 请访问 [www.wabco-customercentre.com/catalog](http://www.wabco-customercentre.com/catalog)  
 在搜索框中输入线缆号（例如：449 175 120 0），搜索线缆  
 按照设备详情进行搜索后，在搜索结果中选择产品  
 有关外形图，请参阅产品的参考图像或文件部分。

**⚠ 注意**








跨接线缆可能导致部件故障和部件损坏。  
 由于线缆外观相似，有必要按照产品编号识别线缆，并确保将适合的线缆连接到相对应的组件。  
 有必要采用多种不同的线缆，因为要连接的部件具有完全不同的引脚分配，并且线缆不能互换，即使它们看起来很相似。为排除故障和避免部件损坏，必须进行精确的识别。

#### 连接器的颜色和编码




连接器有颜色和编码，以便更好地定位。


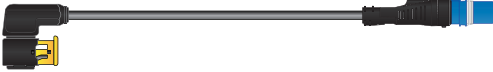



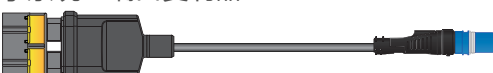






8 引脚连接器		
电源 - 黑色	子系统 - 浅蓝色	输入/输出 - 灰色
		
4 引脚连接器		
防抱死制动传感器 - 浅蓝色	标准通用输入/输出 - 绿色	第三电磁阀通用输入/输出 - 黄色
		

## 10.6.1 iEBS线缆表

应用 / 线缆图	零件号	长度	连接起始位置	连接目标位置
电源线 ISO 7638 插座 (带有保险丝) 	449 174 080 0	8m	卡车盘绕线缆 (半挂车)	iEBS电源端口  有关此线缆和保险丝更换说明的 更多信息, 请访问 <a href="http://www.zf.com/fuse">www.zf.com/fuse</a> 
	449 174 100 0	10m		
	449 174 120 0	12m		
	449 174 150 0	15m		
电源线 ISO 7638 插座 	449 175 080 0	8m	卡车盘绕线缆 (半挂车)	iEBS电源端口
	449 175 100 0	10m		
	449 175 120 0	12m		
	449 175 130 0	13m		
	449 175 140 0	14m		
	449 175 150 0	15m		
电源线 ISO 7638 插头 	449 275 060 0	6m	卡车接口 (牵引杆)	iEBS电源端口
	449 275 100 0	10m		
	449 275 120 0	12m		
	449 275 150 0	15m		
	449 275 160 0	16m		
	<a href="#">电源线 - 分股线缆</a> 	449 133 003 0		
<a href="#">449 133 030 0</a>		3m		
<a href="#">449 133 060 0</a>		6m		
<a href="#">449 133 120 0</a>		12m		
<a href="#">449 133 150 0</a>		15m		
<a href="#">电源线 - 分股线缆</a> 	449 135 005 0	.5m	卡车盘绕线缆 (半挂车)	与线缆449 309不兼容. . . 0 路由器: 446 122 050 0 446 122 052 0 446 122 054 0 446 122 056 0 中继器: 446 122 053 0
	449 135 025 0	2.5m		
	449 135 060 0	6m		
	449 135 140 0	14m		
	<a href="#">电源线 - 分股线缆</a> 	449 233 030 0		
449 233 100 0		10m		
449 233 140 0		14m		
449 233 180 0		18m		




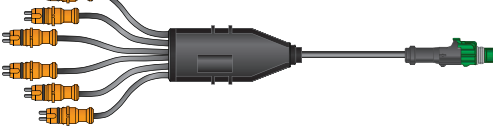
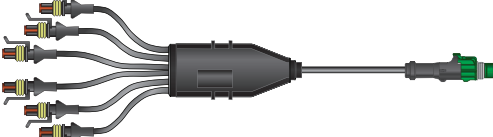

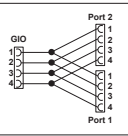

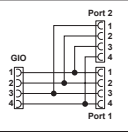

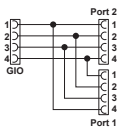

# 附录

应用 / 线缆图	零件号	长度	连接起始位置	连接目标位置
<b>电源线 - 分股线缆</b> 	449 231 060 0	6m	卡车接口 (牵引杆)	与线缆449 309不兼容...0
	449 231 120 0	12m		路由器: 446 122 050 0 446 122 056 0 中继器: 446 122 051 0
<b>分股电源线 - 调节器侧</b> 	449 309 005 0	.5m	电源线 - 分股线缆	iEBS电源端口
	449 309 030 0	3m		
	449 309 080 0	8m		
	449 309 100 0	10m		
<b>电源线延长线 - 路由器/中继器</b> 	894 600 049 0	20m	路由器/中继器	分股线缆: 449 309 .. 0
	894 600 051 0	30m		
	894 600 032 0	40m		
	894 600 033 0	50m		
	894 600 034 0	60m		

应用 / 线缆图	零件号	长度	连接起始位置	连接目标位置
子系统 - 诊断插座 	449 607 020 0 449 607 040 0	2m 4m	诊断接口 (CAN 5V) 通过: 446 300 348 0	iEBS子系统端口
子系统 - OptiTire / SCALAR EVO Pulse 	449 928 020 0 449 928 050 0 449 928 120 0 449 928 150 0	2m 5m 12m 15m	OptiTire SCALAR EVO Pulse	iEBS子系统端口
子系统 - SmartBoard 	449 929 040 0 449 929 060 0 449 929 120 0	4m 6m 12m	SmartBoard	iEBS子系统端口
子系统 - SCALAR EVO Guard 	449 936 050 0	5m	SCALAR EVO Guard	iEBS子系统端口
子系统 - 远程信息处理 	449 921 010 0 449 921 120 0 449 921 170 0	1m 12m 17m	第三方远程信息处理	iEBS子系统端口
子系统 - 端口复制器 	894 600 161 2	.5m	子系统设备	iEBS子系统端口
子系统 - TailGUARD传感器 	449 839 030 0 449 839 060 0	3m 6m	与线缆连接: 894 600 024 0 449 747 ... 0	iEBS子系统端口
<a href="#">TailGUARD传感器分股线缆</a> 	894 600 024 0	.5m	与线缆连接: 449 839 ... 0 449 747 ... 0	TailGUARD传感器 或 449 747 ... 0
<a href="#">TailGUARD传感器延长线缆</a> 	449 747 060 0	6m	与线缆连接: 894 600 024 0 449 747 ... 0	TailGUARD传感器 或 449 747 ... 0
输入/输出 - 24N开口线缆 	449 321 040 0 449 321 060 0 449 321 100 0 449 321 150 0	4m 6m 10m 15m	开口线缆 / 2引脚 引脚1 - 蓝色 引脚4 - 棕色	iEBS输入/输出端口
输入/输出 - 24N卡销和开关 	449 361 010 0 449 361 060 0 449 361 090 0	1m 6m 9m	24N接口 (配有开关)	iEBS输入/输出端口
输入/输出 - 开口线缆 	449 838 040 0 449 838 060 0 449 838 100 0 449 838 150 0	4m 6m 10m 15m	引脚1 - 红色 引脚2 - 黑色 引脚3 - 黄色 引脚4 - 棕色 引脚5 - 绿色 引脚6 - 白色 引脚7 - 紫色 引脚8 - 蓝色	iEBS输入/输出端口

# 附录

应用 / 线缆图	零件号	长度	连接起始位置	连接目标位置
通用输入/输出 - eTASC 	449 403 010 0 449 403 030 0 449 403 050 0 449 403 060 0	1m 3m 5m 6m	eTASC	通用输入/输出端口7 通用输入/输出端口3
通用输入/输出 - 提升轴控制阀和挂车空气悬架控制 (自动恢复行驶高度) 控制阀 	449 408 008 0 449 408 010 0 449 408 020 0 449 408 040 0 449 408 060 0 449 408 100 0 449 408 120 0	.8m 1m 2m 4m 6m 10m 12m	TASC LACV	默认端口: 通用输入/输出端口 1 (TASC) 通用输入/输出端口2 ((提升轴控制阀))
通用输入/输出 - 卡口线缆 + 第三个电子制动调节器 	449 414 010 0 449 414 030 0 449 414 080 0 449 414 130 0	1m 3m 8m 13m	第三个电子制动调节器	通用输入/输出端口8
通用输入/输出 - ECAS两点控制阀 	449 508 030 0 449 508 050 0	3m 5m	电控空气悬架两点控制阀	通用输入/输出端口7 通用输入/输出端口3
通用输入/输出 - 电控空气悬架和脉冲控制提升轴控制阀 	449 509 010 0 449 509 030 0 449 509 050 0 449 509 060 0	1m 3m 5m 6m	电控空气悬架单截止阀 脉冲控制提升轴控制阀	通用输入/输出端口配有: 引脚1: GIO输出级 引脚2: 接地 (GND) 引脚4: GIO输出级
防抱死制动传感器延长件 	449 733 013 0 449 733 018 0 449 733 023 0 449 733 030 0 449 733 040 0 449 733 050 0 449 733 060 0 449 733 070 0 449 733 080 0 449 733 090 0 449 733 100 0 449 733 120 0 449 733 150 0	1.3m 1.8m 2.3m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m 12m 15m	ABC传感器	iEBS的防抱死制动端口
通用输入/输出 - 压力传感器 	449 826 010 0 449 826 030 0 449 826 040 0 449 826 080 0 449 826 100 0 449 826 180 0	1m 3m 4m 8m 10m 18m	压力传感器  电子制动继动阀的压力传感器	默认端口: 通用输入/输出端口1 (标准型) 通用输入/输出端口3 (全功能型)  默认端口: 通用输入/输出端口9 (全功能型)
通用输入/输出 - 高度传感器 	449 829 010 0 449 829 030 0 449 829 050 0 449 829 080 0 449 829 120 0	1m 3m 5m 8m 12m	高度传感器	通用输入/输出端口1 通用输入/输出端口9

应用 / 线缆图	零件号	长度	连接起始位置	连接目标位置
通用输入/输出 - 通用线缆 	449 827 010 0 449 827 030 0 449 827 060 0 449 827 100 0 449 827 180 0	1m 3m 6m 10m 18m	引脚1 - 红色 引脚2 - 棕色 引脚3 - 绿色 引脚4 - 黄色	通用输入/输出端口 (根据应用) 请参阅section "GIO connection logic" on page 138
通用输入/输出 - 牵引辅助 	449 831 050 0 449 831 080 0 449 831 120 0 449 831 150 0	5m 8m 12m 15m	开关或按钮 引脚2 - 棕色 (接地) 引脚3 - 黑色 (正极)	通用输入/输出端口配有: 引脚2: 接地 (GND) 引脚3: 模拟/接近开关
通用输入/输出 - 开关 	449 448 060 0	6m	开关	通用输入/输出端口配有: 引脚2: 接地 (GND) 引脚3: 模拟/接近开关
通用输入/输出 - 磨损指示器 	449 836 013 0 449 836 030 0	1.3m 3m	磨损指示器	通用输入/输出端口配有: 引脚1: GIO输出级 引脚2: 接地 (GND)
通用输入/输出 - 磨损指示器 (超级密封连接器) 	449 847 013 0 449 847 030 0	1.3m 3m	磨损指示器	通用输入/输出端口配有: 引脚1: GIO输出级 引脚2: 接地 (GND)
通用输入/输出 - 端口复制器 1:1 	894 600 171 2	.5m	1:1	 任何可用通用输入/输出端口
通用输入/输出 - 端口复制器 1x3 	894 600 131 2	.5m	1x3	 任何可用通用输入/输出端口
通用输入/输出 - 端口复制器 1x4 	894 600 121 2	.5m	1x4	 任何可用通用输入/输出端口
通用输入/输出 - 绿色警示灯 	449 940 060 0 449 940 100 0	6m 10m	绿灯	通用输入/输出端口配有: 引脚1: GIO输出级 引脚2: 接地 (GND)

## 10.7 智能挂车程序功能概述

功能	说明	基本型 (板 簧悬挂)	基本型 (空 气悬挂)	标准型	全功能型	
高级安全性						
	防抱死制动系统 (ABS)	防抱死制动功能可防止车轮抱死，从而优化紧急制动期间的挂车控制。 See chapter "Anti-Lock Braking function (ABS)" on page 89.	✓	✓	✓	✓
	防侧翻辅助系统 (RSS)	当挂车在转弯过程中可能发生侧翻时，防侧翻辅助系统会自动制动挂车。它有助于将挂车稳定在物理极限范围内，显著降低侧翻风险。 See chapter "Rollover Stability Support (RSS)" on page 99.	✓	✓	✓	✓
	路由器和中继器	路由器和中继器可增强超长卡车及其挂车的电子控制信号。 See chapter "Router / Repeater" on page 83.	✓	✓	✓	✓
	紧急制动预警	紧急制动时，制动灯开始自动闪烁，以提醒后面的车辆。 注：另需一个单独的制动灯。 本文件未涵盖的功能			✓	✓
	倾斜预警	当自卸车达到一个临界倾斜角度时，倾斜预警会警告驾驶员避免自卸车倾斜。 加强卸货时的安全性。 See chapter "Tilt Alert" on page 173.			✓	✓
	安全启动	通过安全启动，使挂车保持静止状态（例如，在装载过程中）或使移动中的挂车刹车，以防止出现紧急情况（例如，驾驶员忽视自卸车上提升的车斗）。 See chapter "SafeStart" on page 176.			✓	✓
	车身起伏控制	车身起伏控制可控制挂车制动器的释放，防止损坏挂车和装卸区。 See chapter "Bounce Control" on page 189.				✓
	TailGUARD	这是一个后置盲点检测系统，可在倒车过程中自动制动挂车。 See chapter "TailGUARD™ function" on page 131.				✓

功能		说明	基本型 (板 簧悬挂)	基本型 (空 气悬挂)	标准型	全功能型
<b>驾驶员舒适性和效率</b>						
	SmartBoard	这是一个易于使用的控制板，使驾驶员有权访问关键的挂车信息，还允许操作多个空气悬架功能。 See chapter "SmartBoard™" on page 77.	✓	✓	✓	✓
	自动恢复行驶高度	当挂车离开装卸区后开始行驶时，自动将挂车恢复到正常行驶高度。 See chapter "Return-to-Ride function (RtR)" on page 153.		✓	✓	✓
	牵引辅助	牵引辅助可提升挂车提升轴，以增加卡车驱动轴的牵引力，提高卡车在湿滑路面和斜坡上的安全性和操作效率。 See chapter "Traction Help" on page 145.		✓	✓	✓
	转向轴锁紧	在倒车过程中自动抱死随动转向轴，这将有助于实现直线驾驶。 在高速行驶过程中以及在倒车过程中，保持挂车的稳定性，以提高安全性和舒适性。 See chapter "Steering axle lock" on page 186.			✓	✓
	铺路机制动器	在卸载过程中，铺路机制动器控制挂车制动器，使挂车与沥青铺路机同步。防止沥青洒在不平整的路面上。 See chapter "Road finisher brake function" on page 178.			✓	✓
	挂车伸展控制	挂车伸展控制用于快速和安全地简化伸缩式挂车的伸展过程。 See chapter "Trailer Extending Control" on page 191.				✓
<b>运行效率</b>						
	运行数据记录仪	这是一个挂车黑匣子，用于记录运行数据，包括驾驶员行为、分析和利用率，以优化维护计划、负载能力和车队效率。 See chapter "Operating Data Recorder (ODR)" on page 113.	✓	✓	✓	✓
	全功能型多电压设计	多电压设计允许在没有转换器的情况下将12V和24V卡车连接到挂车，从而简化了卡车挂车的操作。 See chapter "Multi-Voltage" on page 113.	✓	✓	✓	✓
	远程信息处理	采埃孚挂车远程信息处理解决方案可监测、报告和分析所有关键的挂车数据，以提高安全性、保障性和效率。 See chapter "ZF Telematics" on page 81.	✓	✓	✓	✓
	OptiLink	这是一个手机应用系统，可监测和控制挂车安全和效率功能。 本文件未涵盖的功能				

功能	说明	基本型 (板簧悬挂)	基本型 (空气悬挂)	标准型	全能型
	<p>OptiLock 电子抱死系统ELB抱死系统 电子高安全性车锁系统，适用于挂车和集装箱门。</p> <p>有关更多信息，请访问 <a href="#">OptiLock-主页</a></p>		✓	✓	✓
	<p>存储高度 拖车高度水平的可编程存储器加快了卸载过程，并实现了最佳的道路效率和安全性。</p> <p>See chapter "Memory level" on page 169.</p>			✓	✓
	<p>存储器 存储在挂车EBS存储器中的重要挂车关键数据，用于优化服务和支持。将重要信息存储到挂车制动系统的计算机存储器中。</p> <p>See chapter "Notebook Memory function" on page 121.</p>			✓	✓
	<p>OptiLevel 与常规空气悬架相比，智能挂车高度控制可降低挂车阻力和减少空气消耗。</p> <p>See chapter "OptiLevel - Electronic Air Suspension Control" on page 160.</p>			✓	✓
	<p>制动衬片磨损指示器 当制动片达到有限的剩余寿命时，制动片监测功能会提醒驾驶员。</p> <p>See chapter "Brake lining wear indication" on page 180.</p>			✓	✓
	<p>防盗器 使用独特的识别码锁止系统，以保护挂车。</p> <p>本文件未涵盖的功能</p>			✓	✓
	<p>自动恢复路面高度 在装卸过程中，自动将挂车保持在装载台的高度。</p> <p>See chapter "OptiLevel - Electronic Air Suspension Control" on page 160.</p>			✓	✓
	<p>服务提醒 服务提醒可跟踪运动组件的运行小时数，并提醒维修周期，以最大程度地降低维护成本。</p> <p>See chapter "ServiceMind" on page 120.</p>			✓	✓
	<p>OptiTurn 可提高挂车在环形交叉路口和急转弯处的操控性。</p> <p>See chapter "OptiTurn" on page 148.</p>				✓

功能	说明		基本型 (板 簧悬挂)	基本型 (空 气悬挂)	标准型	全功能型	
节油减碳							
	OptiTire	如果过载和胎压不足, 胎压监测系统会发出警告, 从而增强燃油经济性, 提高安全性。 See chapter "OptiTire™" on page 79.	✓	✓	✓	✓	
	OptiFlow AutoTail	自动展开挂车尾翼。 See chapter "OptiFlow™ AutoTail" on page 159.	✓	✓	✓	✓	
	OptiFlow Tail	挂车空气动力尾翼, 用于减少燃油消耗和二氧化碳排放。 <a href="#">OptiFlow Tail - 首页</a>		✓	✓	✓	✓
	OptiFlow SideWings	经验证的挂车空气动力侧翼, 可在高速行驶时降低油耗和减少碳足迹。 <a href="#">OptiFlow SideWings - 首页</a>		✓	✓	✓	✓
	提升轴控制	根据负载条件自动提升车轴。 See chapter "Lifting axle control" on page 140.		✓	✓	✓	
	节油悬架	在驾驶期间自动控制底盘高度, 以提高稳定性和节油经济性。 See chapter "OptiLevel - Electronic Air Suspension Control" on page 160.			✓	✓	
	过载指示器	该装置连续测量空气悬架的负载压力, 与程序数据相比, 过载时将自动发出警报。 See chapter "Overload detection" on page 184.			✓	✓	
	OptiLoad	这是一个自动负载控制装置, 可避免第五个车轮过载减少超载处罚, 降低卡车后轴过载受损的风险。 See chapter "OptiLoad" on page 150.				✓	
	两点 OptiLevel	这是一个高度控制系统, 可独立地自动左/右或前/后调节挂车平台。当货物装载不平衡时, 使挂车平台与地面保持平行。 See chapter "OptiLevel - Electronic Air Suspension Control" on page 160.				✓	
	叉车控制	连接或脱离叉车时, 使中置轴挂车上的负载保持平衡。				✓	

10.8 通用输入/输出示意图

通用输入/输出示意图		二维码
	导航到 <a href="https://www.zf.com/cv/iso-schemes">https://www.zf.com/cv/iso-schemes</a> 在搜索框中输入图号（例如：8418030000，中间无空格），搜索示意图	

iEBS调节器	悬架控制	提升轴	车辆	备注	图号
基本型 (空气悬挂)	常规	-	三轴半挂车	TASC 1C、LV、SS	841 803 000 0
基本型 (板簧悬挂)	-	-	三轴半挂车	感载用高度传感器	841 803 001 0
基本型 (空气悬挂)	常规	-	三轴半挂车	TASC 2C、LV、SS	841 803 002 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV、SS	841 803 003 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	RSV 2C, LACV, LV+HL, PB	841 803 004 0
基本型 (空气悬挂)	常规	-	三轴半挂车	TASC 1C, LV	841 803 005 0
基本型 (空气悬挂)	常规	-	三轴半挂车	TASC 2C, LV	841 803 006 0
基本型 (空气悬挂)	常规	-	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV	841 803 007 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV、PB	841 803 008 0
标准型	常规	1	三轴半挂车	TASC 1C、LACV、LV、PB、SS	841 803 009 0
标准型	常规	1	三轴半挂车	TASC 1C、LACV、LV、PB、3x SS。	841 803 010 0
标准型	常规	2	三轴半挂车	TASC 1C, 2x LACV, LV, 2x PB, SS	841 803 011 0
标准型	电控	1	三轴半挂车	eTASC 1C, LACV, PB, SS	841 803 012 0
标准型	电控	2	三轴半挂车	eTASC 1C, 2x LACV, PB, SS	841 803 013 0
标准型	电控	1	三轴半挂车	eTASC 1C, LACV-IC, PB, SS	841 803 014 0
全功能型	电控	1	三轴半挂车	ECAS DB, PB, SS	841 803 015 0
全功能型	电控	2	三轴半挂车	eTASC 1C, LACV, LACV-IC, PB, SS	841 803 016 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV、2x SS	841 803 017 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV、PB、2x SS	841 803 018 0

iEBS调节器	悬架控制	提升轴	车辆	备注	图号
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV、PB、3x SS	841 803 019 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV+HL、PB、2x SS	841 803 020 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV+HL、PB、SS	841 803 021 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV、2x SS	841 803 022 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV、SS	841 803 023 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 1C、LACV、LV、PB、3x SS	841 803 024 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 1C、LACV、LV、2x SS	841 803 025 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 1C、LACV、LV、SS	841 803 026 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV+HL、SS	841 803 027 0
基本型 (空气悬挂)	常规	1	三轴半挂车	TASC 2C、LACV、LV+HL	841 803 028 0
基本型 (板簧悬挂)	-	-	三轴半挂车	感载用高度传感器, 2xSS	841 803 029 0
全功能型	电控	1	三轴半挂车	eTASC 1C、LACV、TAG、PB	841 803 030 0
标准型	电控	1	三轴半挂车	eTASC 1C, LACV-IC, PB, SS	
全功能型	电控	1	三轴半挂车	ECAS、LACV-IC、PB、SS	841 803 032 0

## 图例

1C	单回路	LV	高度控制阀	SS		数据库	双截止阀 (电控空气悬架 + 脉冲控制提升轴控制阀)
2C	双回路		高度控制阀 + 高度限制	PB	按钮	RSV	旋转滑阀

## 10.9 制动图

制动图		二维码
	导航到 <a href="https://www.zf.com/cv/iso-schemes">https://www.zf.com/cv/iso-schemes</a> 在搜索框中输入图号（例如：8417100020，中间无空格），搜索示意图	

## 半挂车、中置轴挂车和半挂牵引车挂车

车轴	防抱死制动系统	驻车阀	图号	悬架类型	备注
3至4	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PRV	841 710 000 0	空气	全功能型iEBS (带有第3个调节器)
3至4	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PRV	841 710 001 0	空气	搭载全功能型iEBS及第三电磁阀和CAN中继器的超长挂车
2至3	2S/2M或4S/2M	PRV	841 710 002 0	空气	全部iEBS型号
3	2S/2M或4S/2M	PREV3/2通路阀	841 710 003 0	空气	全部iEBS型号
3	2S/2M + SLV	PRV	841 710 004 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车
3	4S/2M	PRV	841 710 005 0	机械	带有高度传感器的机械悬架挂车
3	2S/2M	PRV	841 710 006 0	空气	带有单释放阀配置的装载车
3	2S/2M	PRV	841 710 007 0	空气	带有双释放阀配置的装载车
3	4S/2M	PRV	841 710 008 0	空气	带有单释放阀配置的装载车
3	2S/2M或4S/2M	PRV	841 710 009 0	空气	全部iEBS型号
2	4S/2M	PRV	841 710 010 0	机械	带有机械驻车制动器的挂车
3	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PRV	841 710 011 0	空气	
3	2S/2M + SLV ;	PRV	841 710 012 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车 配有unistop的随动转向轴
3	2S/2M + SLV ;	PRV	841 710 013 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车 带有弹簧制动气室的随动转向轴 (例如 TriStop D)
2至3	2S/2M	PRV	841 710 014 0	空气	公路列车组合的前导挂车
2	2S/2M	PRV	841 710 015 0	空气	公路列车组合的半挂牵引车挂车
2至3	2S/2M	PRV	841 710 016 0	空气	公路列车组合的前导挂车 路由器 (带有压力传感器)
2	2S/2M	PRV	841 710 017 0	空气	公路列车组合的半挂牵引车挂车 路由器 (带有压力传感器)
6	2x 2S/2M 2个iEBS调节器	PRV	841 710 018 0	空气	带全功能型iEBS和CAN路由器的多轴挂车
8	4S3M+ 2x 2S/2M 2个iEBS调节器	PRV	841 710 019 0	空气	搭载全功能型iEBS及第三电磁阀和CAN中继器的多轴挂车
3	4S/2M	PREV3/2通路阀	841 710 020 0	空气	
3	4S/3M; 前轴上第三电磁阀	PREV3/2通路阀	841 710 021 0	空气	

车轴	防抱死制动系统	驻车阀	图号	悬架类型	备注
3	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PREV3/2通路阀	841 710 022 0	空气	
2	2S/2M + SLV	PRV	841 710 023 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车
2	2S/2M	PRV	841 710 024 0	空气	全部iEBS型号
1	2S/2M	PREV3/2通路阀	841 710 025 0	空气	
2	4S/2M + SLV	PREV3/2通路阀	841 710 026 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车
2	4S/3M; 前轴上第三电磁阀	PREV3/2通路阀	841 710 027 0	空气	
2	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PRV	841 710 028 0	空气	
3	2S/2M+SLV或4S/2M+SLV	PREV3/2通路阀	841 710 029 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车
3	4S/2M	PREV3/2通路阀	841 710 030 0	机械	带有高度传感器的机械悬架挂车
3	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PRV	841 710 031 0	空气	搭载全功能型iEBS及CAN中继器的超长挂车
3	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PREV	841 710 032 0	空气	带CAN中继器的超长挂车
3	2S/2M	PREV	841 710 033 0	空气	配有自动转向桥的超长挂车并选择低阀和CAN中继器
3	2S/2M	PREV	841 710 034 0	空气	超长挂车和CAN中继器
3	2S/2M	PREV	841 710 035 0	机械	超长挂车 带有高度传感器的机械悬架挂车和CAN中继器
3	2S/2M	PREV3/2通路阀	841 710 036 0	空气	可延伸式挂车
3	2S/2M	PREV	841 710 037 0	空气	可延伸式挂车
3	2S/2M + SLV ;	PREV3/2通路阀	841 710 038 0	空气	可延伸式挂车
3	2S/2M + SLV ;	PREV	841 710 039 0	空气	可延伸式挂车
3	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PREV3/2通路阀	841 710 040 0	空气	可延伸式挂车
3	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PREV	841 710 041 0	空气	可延伸式挂车
3	2S/2M	PREV3/2通路阀	841 710 042 0	机械	可延伸式挂车
3	2S/2M	PREV	841 710 043 0	机械	可延伸式挂车
1	2S/2M	PREV	841 710 044 0	空气	
2至3	2S/2M或4S/2M	PREV	841 710 045 0	空气	
2	2S/2M + SLV ;	PREV3/2通路阀	841 710 046 0	空气	
2	2S/2M + SLV ;	PREV	841 710 047 0	空气	
2	4S/3M; 前轴上第三电磁阀	PREV	841 710 048 0	空气	
2	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PREV	841 710 049 0	空气	
3	2S/2M + SLV	PREV3/2通路阀	841 710 050 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车

## 附录

车轴	防抱死制动系统	驻车阀	图号	悬架类型	备注
3	2S/2M + SLV	PREV	841 710 051 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车 带有紧急刹车释放阀的配置
3	4S/3M; 前轴上第三电磁阀	PREV	841 710 052 0	空气	配置PREV及前桥的第三电磁阀
3	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PREV	841 710 053 0	空气	
2至3	2S/2M或4S/2M	PREV	841 710 054 0	空气	
2	4S/3M; 后轴上第三电磁阀	PREV	841 710 055 0	空气	
3	2S/2M + SLV	PREV3/2通路阀	841 710 056 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车
3	2S/2M + SLV	PREV	841 710 057 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车
2	2S/2M + SLV	PREV	841 710 058 0	空气	带有随动转向轴和低压选择阀的挂车
3	4S/2M	PREV	841 710 059 0	机械	带有高度传感器的机械悬架挂车
2	4S/2M	PRV	841 710 060 0	机械	带有高度传感器的机械悬架挂车

## 全挂车

车轴	防抱死制动系统/ 位置上的第三电磁阀	驻车阀	悬架类型	PN图	备注
1F1R	4S/3M 后轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 000 0	
1F1R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	带感载的机械	841 610 001 0	
2F2R ; 1F2R	2x 2S/2M 2个iEBS调节器	PREV	空气	841 610 002 0	
3F3R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 003 0	
1F1R	4S/3M	PREV	空气	841 610 004 0	
1F1R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 005 0	
1F1R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 006 0	
1F1R	4S/3M	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 007 0	
3F3R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 008 0	
1F2R	2x 2S/2M 2个iEBS调节器	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 009 0	
2F2R	2x 2S/2M 2个iEBS调节器	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 010 0	
2F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 011 0	
2F2R	4S/3M 后轴上第三电磁阀	PREV	机械	841 610 012 0	
2F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 013 0	
2F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 014 0	
2F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 015 0	
2F2R	4S/3M 后轴上第三电磁阀	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 016 0	
1F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 017 0	
1F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 018 0	
2F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV3/2通 路阀	空气	841 610 019 0	
2F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PREV	空气	841 610 019 0	
1F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PRV	空气	841 610 020 0	
1F1R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PRV	空气	841 610 021 0	
1F2R	4S/3M 前轴上第三电磁阀	PRV	空气	841 610 023 0	

## 11 Index

## Symbols

1-point control .....	59, 61, 147, 148
2-point control .....	61, 147
2S/2M .....	32, 65, 88
2S/2M+SLV .....	88
3rd EBS Modulator .....	49
4S/2M .....	89
4S/3M .....	41, 49, 89

## A

Abbreviations .....	13
ABS (Anti-Lock Braking System) .....	86
ABS configurations .....	86, 93
2S/2M .....	88
2S/2M+SLV .....	88
4S/2M .....	89
4S/3M .....	89
Drawbar trailer .....	91
Internal loader .....	91, 93
Lifting axles .....	92
Semitrailer .....	90
Steering axles .....	92
Tag axles .....	92
Active signals (RSS & ABS) .....	143
Additional power supply .....	22
Battery supply .....	23
Stop light .....	22
Advance response	
pneumatic .....	107
via CAN .....	107
Air suspension	
Conventional .....	31
ECAS .....	36
Air Suspension Control Valves .....	51
ECAS .....	61
eTASC .....	59
LACV .....	51
LACV-IC .....	53
Levelling valve .....	58
Pneumatic push button .....	55
Tag axle valve .....	55
TASC .....	56
Approval reports .....	18
Anti-Lock Brake System .....	18
EBS .....	18

Roll-over control function .....	18
Axle load .....	113
Axle load determination .....	99
Air suspensions .....	101
Dual circuit .....	105
Steel suspension .....	102

## B

Battery supply .....	23
Brake functions	
Emergency braking function .....	106
Pressure control .....	107
Braking diagram .....	27, 221
Dolly .....	32
Semitrailer	
Basic air .....	30, 32
Basic steel .....	28
Standard .....	34, 37, 39
Braking operation modes .....	25, 26
Electrical control .....	25
Pneumatic control .....	25
Redundancy .....	26
Braking system .....	29
Road train .....	33
Scope of application .....	17
Buzzer .....	71

## C

Cable assembly .....	186
Cable overview .....	211
Central axle trailer	
Braking diagram .....	221
Characteristic curve LSV .....	100, 105
Drawbar trailer .....	100, 105
Semitrailer .....	100, 105
Check response pressures .....	201
Colour coding .....	211
Connector .....	211
Connections .....	206
electric .....	206
Cumulative odometer .....	112

## D

Data communication .....	119
GIO5 .....	119
Dimensions .....	205
DIN 75031 .....	18
DIN EN ISO 228 .....	18

- Directional control valve 3/2..... 64
- E
- ECAS
- Benefits ..... 36
- ECE R 48 ..... 18
- Electrical connections..... 19
- ISO 7638..... 19
  - ISO 12098..... 19
- Electrical switches and push buttons.. 70
- Buzzer ..... 71
  - Pressure switch..... 70
  - Proximity switch..... 71
  - Push button..... 70
  - Switch ..... 70
- Electronically Controlled Air Suspension valve (ECAS) ..... 61
- Emergency braking function..... 106
- ESD..... 11
- eTASC ..... 59
- Expert reports
- EBS..... 18
- External green warning lamp..... 72
- F
- Forced lowering..... 133
- G
- GIO..... 125
- Analogue Input..... 125
  - Height sensor input..... 125
  - Power stage..... 125
  - Schematic diagram..... 220
- H
- Height sensor
- Installation ..... 67
- Height Sensor ..... 66
- Hoses ..... 187
- Diameter..... 187
  - Lengths ..... 187
- I
- iEBS Modulator
- Dimensions..... 205
  - Installation in vehicle ..... 184
  - Installation on frame..... 185
  - Mounting on cross member..... 185
- Multi-Voltage..... 117
- Parts ..... 84
  - Pin assignment..... 208
  - Ports, pneumatic ..... 207
  - Replacement ..... 200
  - Technical data..... 205
- Impulse Controlled Lift Axle Valve (LACV-IC) 53
- Installation..... 184, 185
  - Installation instructions ..... 184
  - ISO 1185..... 18
  - ISO 4141..... 18
  - ISO 7638..... 18
  - ISO 11898 ..... 18
  - ISO 11992 ..... 18
  - ISO 12098 ..... 18
  - ISO 26262 compliance ..... 44
  - ISO/TR 12155 ..... 18
- L
- Levelling valve..... 58
- Lift Axle Control Valve (LACV) ..... 51
- Lifting axle..... 92
- Forced lowering ..... 133
  - Switching off ..... 133
- Lifting axle control ..... 129
- LSV
- Characteristic curves ..... 100, 105
- M
- Maintenance..... 193
- Mounting on cross member ..... 185
- Multi-Voltage ..... 117
- N
- Non-return valve (check valve) ..... 64
- Notebook function..... 116
- O
- Odometer ..... 125
- Cumulative odometer..... 112
  - Trip odometer..... 112
- ODR (operating data recorder)..... 110
- Operating data record (ODR) ..... 125
- OptiLink™ ..... 75
- OptiTire™ ..... 77
- P

- Park Release Emergency Valve (PREV) 47  
 Park Release Valve (PRV) ..... 45  
 PIN ..... 193  
 Pin assignment ..... 208  
   iEBS modulator ..... 208  
 Pneumatic connections ..... 20  
   Connecting/disconnecting sequence 20  
 Pneumatic push button ..... 55  
 Pressure control ..... 107  
 Pressure sensor  
   Hydraulic ..... 69  
   Pneumatic ..... 69  
 Pressure Sensors ..... 69  
 Pressure switch ..... 70  
 Proximity switch ..... 71  
 Publications ..... 10  
 Push button ..... 70
- R
- Relay valve ..... 48  
 Repairs ..... 200  
 Replacement ..... 200  
 Return to Ride (RtR) ..... 56  
 Roll Stability Support (RSS) ..... 95  
   Installation regulations ..... 97  
 RtR (Return to Ride) ..... 56
- S
- Safety information ..... 11, 184  
 Schematic drawing, GIO ..... 220  
 Scope of application ..... 17  
 Select High Valve ..... 64  
 Select Low Valve ..... 65  
 Semitrailer  
   Braking diagram ..... 221  
 Sensors ..... 66  
   Height Sensor ..... 66  
   Pressure Sensors ..... 69  
   Ultrasonic sensor ..... 68  
   Wheel Speed Sensor ..... 66  
 Service documentation ..... 116  
 Service signal ..... 113  
 Simulations ..... 196  
 SmartBoard™ ..... 73  
 Speed switch ISS 1 & 2 ..... 142  
 Standards ..... 18  
   DIN 75031 ..... 18  
   DIN EN ISO 228 ..... 18  
   ECE R 48 ..... 18  
   ISO 1185 ..... 18  
   ISO 4141 ..... 18  
   ISO 7638 ..... 18  
   ISO 11898 ..... 18  
   ISO 11992 ..... 18  
   ISO 12098 ..... 18  
   ISO/TR 12155 ..... 18  
 SUBSYSTEMS ..... 73  
   OptiLink™ ..... 75  
   OptiTire™ ..... 77  
   SmartBoard™ ..... 73  
   Telematics ..... 79  
     TX-TrailerGUARD ..... 81  
     TX-TRAILERPULSE ..... 80  
     TX-TRAILERPULSE with battery 80  
 Suspension, mechanical ..... 101, 102  
 Switch ..... 70  
 System design ..... 17  
 System label ..... 192  
 System messages ..... 24  
 System monitoring ..... 24  
 System training ..... 193  
   PIN ..... 193
- T
- Tag axles ..... 92  
 Tag axle valve ..... 55  
 TEBS E braking system  
   Maintenance ..... 193  
   Scope of application ..... 17  
   Simulations ..... 196  
   Tests ..... 196  
 Technical data ..... 205  
 Telematics ..... 79  
 Telematics (TX-TRAILERGUARD) ..... 79  
 Tests ..... 196  
 Tires ..... 17, 87  
   Pole wheel ..... 17  
   Single ..... 17  
   Twin ..... 17  
 Traction help ..... 134  
 Trailer Air Suspension Control (TASC) 56  
 Trailer Control Valve (TCV) ..... 50  
 Trip odometer ..... 112  
 Truck/trailer harmonisation ..... 201  
 TX-TrailerGUARD ..... 81  
 TX-TRAILERPULSE ..... 80

---

TX-TRAILERPULSE with battery..... 80

U

Ultrasonic sensor ..... 68

W

Warnings..... 24

Wheel Speed Sensor..... 66



采埃孚股份公司 (ZF Friedrichafen AG)  
88038 腓德烈斯哈芬市  
德国  
电话 +49 7541 77-0  
传真 +49 7541 77-908000  
[www.zf.com](http://www.zf.com)