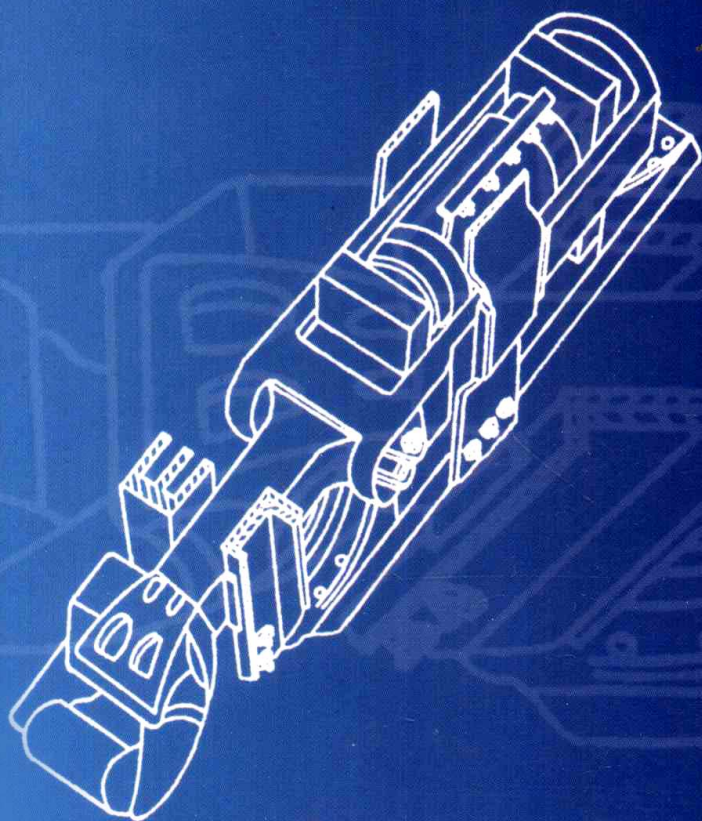


大型养路机械职工培训系列丛书

车钩缓冲装置的 构造与检修

毛必显 张勇 主编

程立 主审



西南交通大学出版社

大型养路机械职工培训系列丛书

车钩缓冲装置的构造与检修

毛必显 张 勇 主编

程 立 主审

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

车钩缓冲装置的构造与检修 / 毛必显, 张勇主编.
成都: 西南交通大学出版社, 2003.12
(大型养路机械职工培训系列丛书)
ISBN 7-81057-811-1

I. 车... II. ①毛...②张 III. ①机车 - 车钩 -
缓冲装置 - 构造②机车 - 车钩 - 缓冲装置 - 检修
IV. U260.34

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 108935 号

车钩缓冲装置的构造与检修

毛必显 张 勇 主编

*

责任编辑 王 旻

封面设计 肖 勤

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbsxx@swjtu.edu.cn

四川森林印务有限责任公司印刷

*

开本: 850 mm × 1168 mm 1/32 印张: 4.125

字数: 99 千字

2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-81057-811-1/U · 068

定价: 12.50 元

《大型养路机械职工培训系列丛书》

编写委员会

主任委员

郑中立

副主任委员

董朝兴 许建明 王尊贤

编委

于家和 胡跃进 马云昆 江河

沈德明 张宝明 毛必显

主编

毛必显 张勇

主审

程立

前 言

随着科学技术的迅猛发展和我国社会主义市场经济体制的建立与深入，整个工业生产对现代化设备的需求和依赖程度愈来愈高。实践表明，工业企业生产设备的技术状态对劳动生产率、产品质量、生产成本、安全和环保等，在一定意义上可以说有着决定性的作用，这也是现代科学技术和社会经济互相渗透、互相促进、互相结合的一种必然趋势。

铁路行业也不例外。自 1984 年从国外引入大型养路机械进行线路维修、大修以来，铁路工务系统的作业方式和维修体制已经发生了根本性的变革，线路养护修理的质量、效率得到极大的提高，施工与运行的矛盾得到很大程度的缓解，施工生产中的事故明显减少。特别是在铁路四次大提速工程中，大型养路机械更是发挥出了不可替代的作用，已成为确保线路质量、提高既有线路效能，保证高速、重载、大密度铁路运输必不可少的现代化装备。

正是由于大型养路机械设备为铁路建设事业的发展做出的巨大贡献，所以，大型养路机械事业正以飞跃的速度向前发展。全路大型养路机械设备的品种和装备数量快速增加，大型养路机械使用人员的队伍正不断壮大。由此，在管理、安全、生产、使用等各方面又带来许多问题。大型养路机械是资金密集、技术密集的现代化设备，具有结构复杂、生产率高、价格昂贵等特点，并且，大型养路机械使用集运行、施工、检修于一身，所以，如何用好、管好、修好这些设备，不仅关系到设备本身的寿命，而且直接关系到大型养路机械施工企业的生产计划、施工质量、市场

信誉、经济效益，甚至关系到企业的兴衰成败。要用好、管好、修好大型机械设备，人的因素是最关键的，这在铁道部、铁路局、机械化段都有着同样的共识和紧迫感。要得到与大型养路机械运用相适应的高素质的职工队伍，需要得到不断的培养和教育，所以对各种培训的需求与日俱增，培训的要求也越来越高。面对文化程度相对较低、专业知识匮乏、基本素质参差不齐的人员队伍，不仅要开展一时一项、短期的各种培训，诸如新进人员的岗前培训、工班长的提高培训、技术人员的专业培训、检修人员的技术培训、管理人员的业务培训，更应该进行长期的、系统的、全面的基础培训和技能培训，以提高从业人员的综合素质和技术水平，发挥大型机械设备的最佳效能。

然而，迄今还没有一套系统、全面、完整的培训教材，这无疑给各种培训工作的开展带来一定的困难。为此，昆明中铁大型养路机械集团有限公司、铁路大型养路机械培训中心根据大型养路机械发展的需要，结合大型养路机械设备的技术及使用人员的基本情况，组织技术人员陆续编写出一套大型养路机械职工培训丛书，以填补这方面的空白，从而为推动大型养路机械事业的向前发展做出贡献。

本书由铁路大型养路机械培训中心毛必显高级工程师、北京机械段张勇副段长主编，昆明中铁大型养路机械集团有限公司程立高级工程师主审。在编辑过程中得到了许多同仁的支持和帮助，在此表示感谢。

限于我们的知识水平和实践能力，书中难免有纰漏和错误，恳请专家与读者批评指正。

大型养路机械职工培训丛书编写组

2003年10月

目 录

第一章 车钩缓冲装置构造	1
第一节 概 述	1
第二节 车钩装置	4
第三节 缓冲器	27
第四节 车钩缓冲装置主要附属配件	40
第二章 车钩缓冲装置常见故障	45
第一节 车钩装置常见故障	45
第二节 缓冲器常见故障	51
第三节 车钩缓冲装置主要附件常见故障	54
第四节 车钩分离原因分析	56
第三章 车钩缓冲装置检修	59
第一节 车钩缓冲装置分解	59
第二节 车钩缓冲装置检修	60
第三节 车钩缓冲装置组装	73
第四章 车钩缓冲装置主要检修设备	82
第一节 车钩缓冲装置拆装设备	82
第二节 MX-1 型缓冲器分解与组装专用工装	89
第五章 车体钢结构与检修	91
第一节 车体钢结构	91

第二节	车体钢结构的损伤形式	105
第三节	车体钢结构的检修	111
第四节	车架变形调修工艺	116
参考文献		123

第一章 车钩缓冲装置构造

- 概述
- 车钩装置
- 缓冲器
- 车钩缓冲装置主要附属配件

第一节 概 述

车钩缓冲装置简称钩缓装置。在各种铁道车辆上，都设置有车钩缓冲装置，它是铁道车辆最基本的也是最重要的部件之一。它用来连接列车各车辆使之彼此保持一定距离，并且传递和缓和列车在运行中或在调车时所产生的纵向力和冲击力。车钩缓冲装置由车钩、缓冲器及其它附属零部件组成，如图 1-1 所示。车钩和钩尾框通过钩尾销连成一体，在钩尾框内安装有前从板、缓冲器和后从板（有的缓冲器不需要后从板）。

在车钩缓冲装置中，车钩是用来连接车辆和传递牵引力及冲击力的；缓冲器是用来缓和列车运行及调车作业时车辆之间的冲撞，吸收冲击动能，减小车辆相互冲击时所产生的动力作用；从板、钩尾销和钩尾框则起着传递纵向力（牵引力或冲击力）的作用。因此，车钩缓冲装置具有以下三种功能：

① 连接——使车辆与车辆之间能够联挂和摘解，并保持一定的距离。

② 牵引——把动车的牵引力传递给其它车辆。

③ 缓冲——缓和与衰减运行中由于牵引力的变化和制动力前后不一致而引起的冲击与振动。

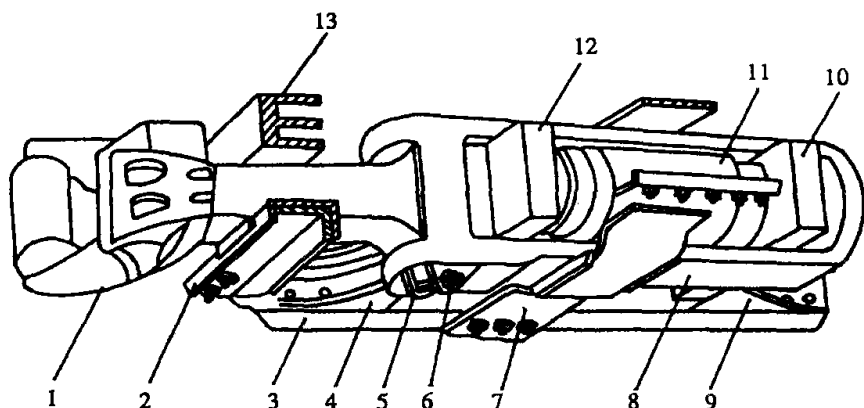


图 1-1 车钩缓冲装置组成

- 1—车钩；2—车钩托梁；3—牵引梁；4—前从板座；5—钩尾销；
6—钩尾销螺栓；7—钩尾框托板；8—钩尾框；9—后从板座；
10—后从板；11—缓冲器；12—前从板；13—冲击座

车钩缓冲装置一般组成一个整体安装在车底架两端的牵引梁内，其前、后从板及缓冲器卡装在牵引梁的前、后从板座之间，下部靠钩尾框托板与车钩托梁托住。车钩缓冲装置在车辆上的安装位置如图 1-2 (a) 所示。

在铁道车辆的运行过程中，车钩缓冲装置主要承受拉力或压力，受力状态可参见图 1-2 (b) 及图 1-2 (c) 所示。当车辆被牵引（即承受拉力）时，作用力的传递顺序为：

车钩→钩尾销→钩尾框→后从板→缓冲器→前从板→前从板座→车架牵引梁

当车辆被压缩（即承受压力）时，冲击力的传递顺序为：

车钩→钩尾销→钩尾框→前从板→缓冲器→后从板→后从板座→车架牵引梁

由此可知，车钩缓冲装置无论承受牵引力或冲击力，都要通

过缓冲器将牵引力或冲击力传递给牵引梁，这样，就能使牵引力传递平稳，冲击力得到缓和、衰减，从而改善运行品质，保护车辆不受损坏。

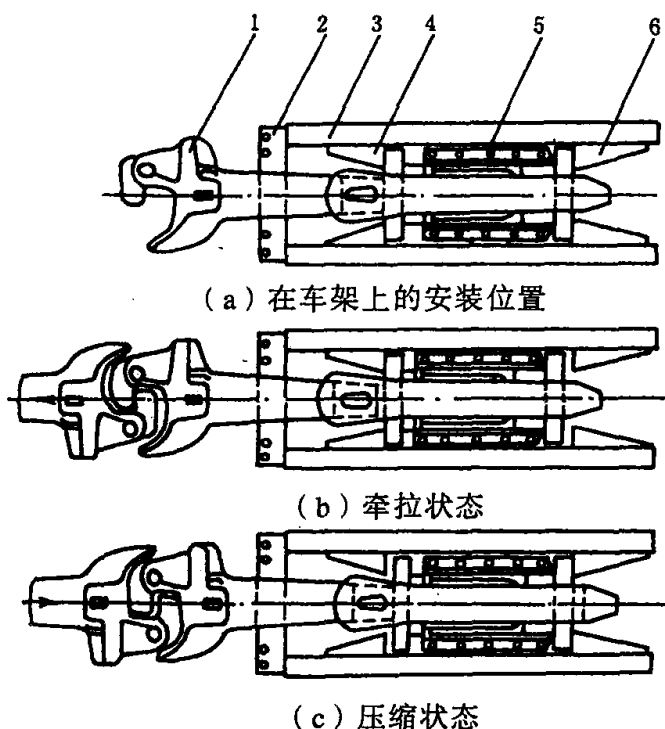


图 1-2 车钩缓冲装置在车架上的安装位置及受力状态
1—车钩缓冲装置；2—冲击座及车钩托梁；3—牵引梁；
4—前从板座；5—钩尾框托板；6—后从板座

在设计车钩缓冲装置时，应综合考虑组成车钩缓冲装置的钩舌、钩体、缓冲器、钩尾框以及车辆底架整个系统最合理的强度设计，应从钩舌→钩体→钩尾框→缓冲器→车底架逐级加强。亦即在整个系统中，钩舌的强度储备最小，钩体稍大，依此类推，车底架强度储备最大，这样在运用中如遇到意外特大的牵拉力或冲击力时，最经济、也是最便于更换的钩舌最先破坏，从而可保护缓冲器和车底架不致损坏。

各种大型养路机械也与机车、车辆一样，在车架的两端分别

安装有一套车钩缓冲装置，实现大型养路机械与其它车辆的连接、牵引和缓冲作用。由于钩缓装置的组件都有一系列的铁道标准，故大型养路机械所用的钩缓装置只需根据设计要求，选择相应的标准零部件组配而成。

车钩和缓冲器是钩缓装置中的关键组成部件。车钩、缓冲器的构造、性能及状态在很大程度上会影响到大型养路机械运行的纵向平稳性，其重大缺陷或状态不良还会引起严重的运行事故。因此为了确保大型养路机械的正常和安全运行，需选用高强度的车钩和大容量的缓冲器，以缓和并承受联挂运行时的冲动。

下面分别对大型养路机械上所用钩缓装置的主要组成构件进行介绍。

第二节 车钩装置

车钩是钩缓装置中的主要组成部件，是用来联挂车辆和传递牵引力及冲击力的，承受较大的作用力。本节主要介绍对车钩的基本要求、车钩的种类及大型养路机械所用车钩的具体构造。

一、对车钩的基本要求

(1) 车钩应具有足够的强度和疲劳寿命。车钩的强度应逐级增强，即车钩体和钩尾框的拉伸强度为钩舌的 1.3 倍左右。疲劳寿命应达 160×10^4 次，约 10 年左右。

由于车钩的破坏形式主要是疲劳或脆性断裂，为了提高车钩的强度和使用寿命，除了要求材料有较高的屈服极限和强度极限外，还应有良好的断裂韧性、焊接性能和耐磨性等。

车钩的材料、热处理工艺及其结构形式和尺寸，对车钩的强

度、耐磨性、纵向自由间隙有很大的影响。长期以来，我国一直采用普通铸钢 ZG230-450 (ZG25) 制造车钩，它的屈服极限低， $\sigma_s = 230 \text{ N/mm}^2$ 。为了适应提高车钩强度的要求，近 10 余年来相继研制了多种适用于车钩的高强度低合金铸钢，例如 ZG24SiMnVTi 合金铸钢，它的 $\sigma_s \geq 417 \text{ N/mm}^2$ ， $\sigma_b \geq 622 \text{ N/mm}^2$ ， $\delta \geq 22\%$ ， $\psi \geq 45\%$ 。普通铸钢的十三号车钩抗拉破坏强度约 2.5 MN 左右，当采用高强度低合金铸钢时，其抗拉破坏强度可达 3 MN 以上，抗拉破坏强度约提高 20%。

除了改变车钩材质可以提高车钩的强度外，采用合理的热处理方法也是实现上述要求的重要途径。目前我国车钩生产厂家采用的热处理工艺均为正火加回火，如果采用调质处理（淬火加回火），则材料的机械性能会有较大幅度的提高。有资料指出，通过调质处理较之原来的正回火处理，材料的屈服极限可提高 25%~30%，强度极限提高 13%~20%，车钩的强度和耐磨性都将会较大的提高。

(2) 易于辨别是否完全联结，以免误认而造成列车分离事故。

(3) 车钩应有可靠的连接，不能因冲击、振动和跳动而自动解锁脱钩。

(4) 构造简单，操纵、拆装和检修方便。

(5) 不能因车钩各部分的正常磨损而失去车钩的安全作用。

二、车钩的种类

车钩的类型很多，但其作用原理基本相同，结构也大同小异。目前，车辆上常用的车钩有用于旧型客车的一号车钩，用于小吨位货车的二号车钩，用于新造货车的十三号车钩，用于新造客车的十五号车钩；机车上主要采用三号车钩，也有采用大型货车用的十三号车钩；另外，为了适应提高车钩强度的要求，有关部门研制了供机车和货车使用的二十三号车钩，现已装车使用。

根据车钩的开启方式，可将车钩分为上作用式和下作用式两

种，如图 1-3、图 1-4 所示。由设在钩头上部提升机构开启的，叫上作用式车钩；由设在钩头下部推顶机构开启的叫下作用式车钩。上作用式车钩比下作用式车钩开启灵活、轻便。

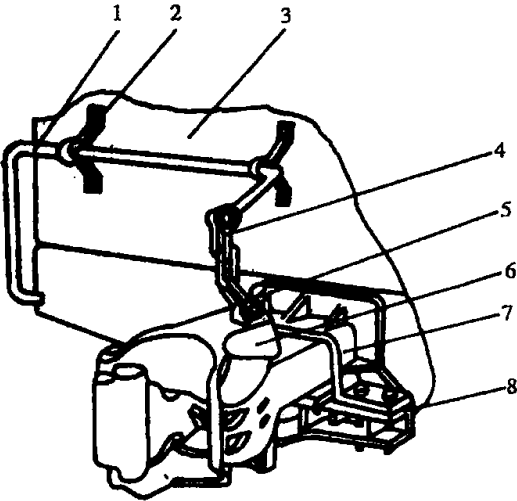


图 1-3 上作用式车钩装置

- 1—钩提杆；2—钩提杆座；3—车体端墙；4—提钩链；
5—上锁销；6—钩头；7—冲击座；8—车钩托梁

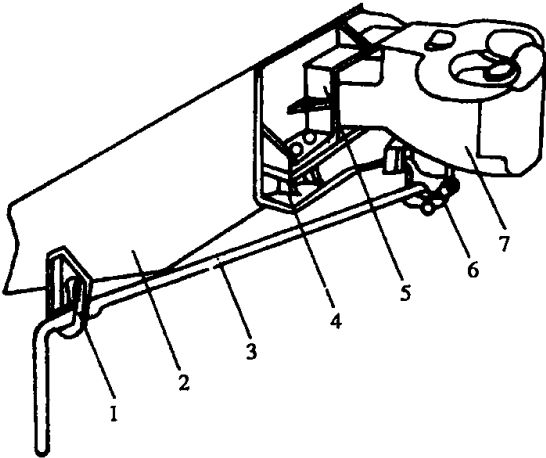


图 1-4 下作用式车钩装置

- 1—钩提杆座；2—车底架端梁；3—钩提杆；4—车钩托梁；
5—冲击座；6—下锁销合件；7—钩头

按照牵引联挂装置的连接方式，可分为自动车钩和非自动车钩。自动车钩不需要人工参与就能实现连接，非自动车钩则要由人工完成车辆之间的连接。我国铁路车辆均采用自动车钩。

自动车钩在拉动钩提杆或两车相碰时就能自动完成解开或联挂的动作，它有两种基本类型：非刚性车钩和刚性车钩。非刚性车钩允许两个相连接的车钩在垂直方向上有相对位移，见图 1-5 (a)，当两个车钩的纵轴线存在高度差时，连接着的两钩呈阶梯形状，并且各自保持水平位置。刚性车钩不允许两相连接车钩在垂直方向彼此存在位移，但在水平方向可产生少许转角，见图 1-5 (b)，如果在车辆连接之前两车钩的纵向轴线高度存在偏差，那么在联挂后，两车钩的轴线处在同一轴线上并呈倾斜状态。两车钩的尾端采用销接，从而保证了两联挂车辆之间的位移和偏角。

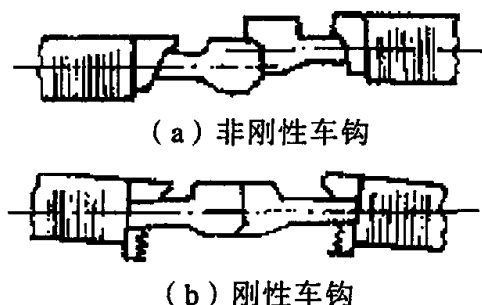


图 1-5 非刚性车钩与刚性车钩

刚性车钩减小了两个连接车钩之间的间隙，从而大大降低了列车运行中的纵向冲动，提高了列车运行的平稳性，同时也降低了车钩零件的磨损和噪声。另外，刚性车钩有可能同时实现车辆间的气路和电路的自动连接。非刚性车钩结构简单、强度高、重量轻，与车体的连接较为简单。

我国铁路一般客、货车车辆均采用非刚性的自动车钩，对于高速列车和城市地铁及轻轨车辆则采用刚性的自动车钩，即密接式车钩。

大型养路机械使用的是三种不同型号的非刚性自动车钩：

2002 年 12 月以前生产的 D08-32 型自动抄平起拨道捣固车、WD-320 型动力稳定车、SPZ-200 型配碴整形车，采用标准的十三号货车上作用式车钩，2002 年 12 月以后生产的各型车采用的是内燃、电力机车上作用式车钩；而 SRM80 型全断面道床清筛机一直采用的是 6G 型车钩。6G 型车钩是为了满足大型清筛机的要求，在标准型十三号车钩的基础上经过局部改造而成的，其组成零件大多与十三号车钩通用。十三号车钩，内燃、电力机车车钩与 6G 型车钩的共同特征是在钩头上有可绕钩舌销转动的钩舌，所以也称为关节式车钩。

三、十三号车钩

十三号上作用式车钩的构造如图 1-6 所示，它由钩体、钩舌、钩锁、钩舌推铁、钩舌销、上锁销和上锁销杆等零件组成。

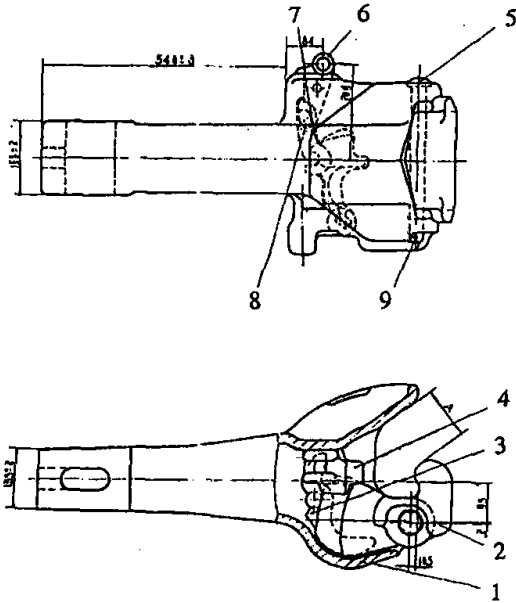


图 1-6 十三号上作用式车钩

- 1—钩体；2—钩舌；3—钩舌推铁；4—钩锁；5—钩舌销；
- 6—上锁销；7—上锁销杆；8—销轴；9—开口销

十三号下作用式车钩的构造如图 1-7 所示，它由钩体、钩舌、钩锁、钩舌推铁、钩舌销、钩体盖、下锁销合件等零件组成。

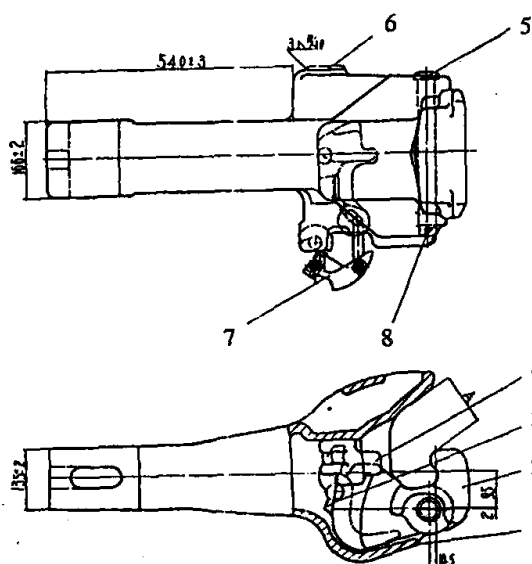


图 1-7 十三号下作用式车钩

1—钩体；2—钩舌；3—钩舌推铁；4—钩锁；5—钩舌销；
6—钩体盖；7—下锁销合件；8—开口销

(一) 钩体

钩体可分为钩头、钩身和钩尾三部分，如图 1-8 所示。钩头与钩舌通过钩舌销相连接，钩舌可绕钩舌销转动。

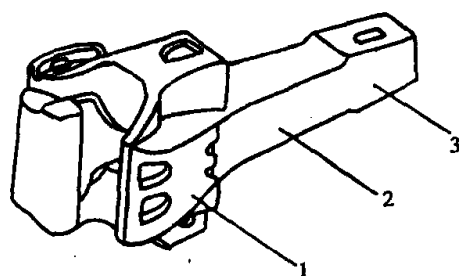


图 1-8 十三号车钩钩体

1—钩头；2—钩身；3—钩尾