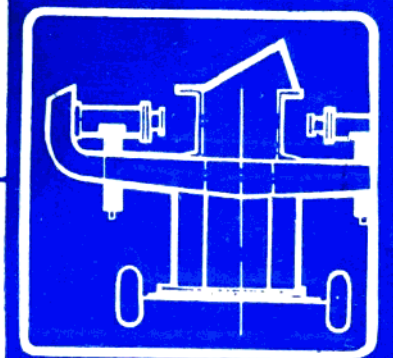
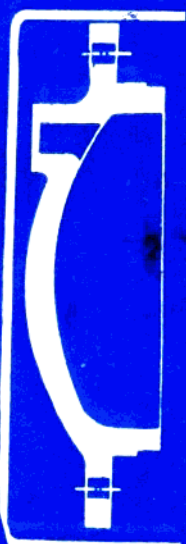


622633
冶金厂矿车辆

构造与检修



蔡国书 编

冶金工业出版社



冶金厂矿车辆构造与检修

蔡 国 书 编

冶金工业出版社

内 容 简 介

本书主要叙述我国冶金厂矿常用的准轨专用车辆和工艺车辆的构造、作用、故障及其产生原因、日常维护、定期检修及检修技术组织，并简要地介绍国外某些冶金厂矿的专用车辆和工艺车辆之构造性能。

本书供冶金厂矿运输部门的车辆操作与检修工人、技术人员和设计人员使用，也可供铁路运输院校师生参考。

冶金厂矿车辆构造与检修

蔡国书 编

责任编辑 乔治

冶金工业出版社出版
(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)
新华书店北京发行所发行
河北省遵化县印刷厂印刷

850×1168 1/32 印张11 3/4 字数 312 千字

1986年12月第一版 1986年12月第一次印刷

印数 00,001~920 册

统一书号: 15062·4405 定价 3.25 元

前 言

冶金厂矿原材料和燃料的输入，产品及其副产物的输出，以及产品在生产过程中由一个车间到另一车间，由上一工序到下一工序，都得靠运输来完成。

专用车辆和工艺车辆是冶金厂矿的主要运输工具之一。了解这些车辆的结构性能，正确的使用、维护和检修，对提高车辆完好率、减少运营费用、保证运输安全和保障厂矿正常生产有很大的作用。

建国以来，车辆构造和检修方面的书籍多数是叙述准轨普通车辆，关于冶金厂矿车辆则叙述得很少。冶金厂矿车辆与铁道部门的普通车辆有很大差别。冶金厂矿车辆所装运物料的物理化学性能独特，厂矿运输线路曲线多，装卸机械化水平高和车辆周转时间短，因而冶金厂矿车辆的构造比较特殊。某些车辆具有自卸装置（例如装有车门开闭装置，车体、罐体倾翻装置或风力卸料装置等）。冶金厂矿车辆的故障及其产生原因和维护检修工艺与普通车辆也不相同。为满足冶金工业生产运输的需要，根据有关厂矿的生产实践经验和《铁道车辆》月刊等资料，以及本人二十多年来从事冶金厂矿车辆检修运用的体会编写了本书。

书中主要叙述我国冶金厂矿常用的准轨专用车辆、工艺车辆，以及组成这些车辆的专用零、部件的构造、作用、故障及其产生原因、日常维护、定期检修的技术组织和检修工艺，并简要地介绍了国外有参考意义的专用车辆和工艺车辆的构造性能。对于某些专用车辆所采用的铁道部普通车辆的标准零、部件（例如枕弹簧、滑动轴箱装置、自动车钩缓冲装置和制动装置等）的构造和维护检修方面的知识，由于其他书籍已有论述，本书不再赘述。

由于搜集的资料不多和本人技术水平所限，书中难免存在缺点和错误，请批评指正。

目 录

第一章 轮对	1
第一节 轮对的构造	1
第二节 轮对的基本要求	10
第三节 轮对的故障及其检查方法	13
第四节 轮对的修理	30
第二章 轴箱装置	45
第一节 滚动轴箱装置的构造	45
第二节 滚动轴箱装置的检修	61
第三节 非标准轴瓦轴箱装置	77
第三章 转向架	85
第一节 概述	85
第二节 转向架的构造	86
第三节 转向架的检修	109
第四章 车底架和车钩缓冲装置	117
第一节 车底架的构造	117
第二节 底架的检修	128
第三节 车钩及缓冲装置	141
第五章 车门开闭和车体倾翻装置	159
第一节 概述	159
第二节 手动车门开闭装置的构造和作用	159
第三节 风动车门开闭装置的构造和作用	163
第四节 自翻车的车箱倾翻装置	184
第五节 渣罐车的罐体倾翻装置	192
第六节 车门开闭和车体倾翻装置的修理	210
第六章 冶金厂矿的专用车辆	219
第一节 耐热平车	219
第二节 烧结矿车	228

第三节	自翻车	238
第四节	专用敞车	256
第五节	KG-2型氧化铝粉罐车	271
第六节	专用棚车	275
第七章	冶金工厂的工艺车辆	282
第一节	熄焦车	282
第二节	铁水车	286
第三节	料槽车	303
第四节	钢锭模车	311
第五节	渣罐车	318
第八章	车辆检修技术	348
第一节	车辆检修种类及内容	348
第二节	修车库和库内车辆检修技术	357
第三节	爱车和路局车辆技术交接工作	362
第四节	车辆检修安全技术	365
参考文献	370

第一章 轮 对

轮对由两个车轮和一根车轴组成(图1-1)。

轮对是车辆的主要部件之一。其作用是承受车辆的全部重量,并引导车辆运行于线路的直线、曲线和道岔上。轮对技术状态的好坏,直接影响列车运行的安全,因此轮对的制造、保养和检修,必须严格执行有关规程的规定。

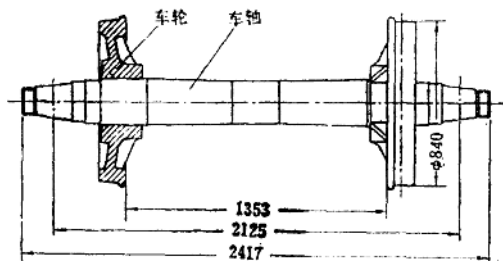


图1-1 轮对

第一节 轮对的构造

一、车轴的构造

1. 概述

车轴形似一根圆钢,沿全长各部分由于用途和受力情况不同,而有不同的直径。车轴的外形与所装设的轴承型式及其安装位置有关。图1-2为装设滚动轴承的车轴,图1-3为装设滑动轴承的标准车轴,图1-4为装设滑动轴承的短车轴。

各型车轴一般可分为轴颈、轴领、轴肩、防尘板(环)座,轮座和轴身等部分。但装设滚动轴承的车轴无轴领,它靠紧固于轴端螺纹上的止动螺母或止动垫板,防止滚动轴承内圈作轴向移动。

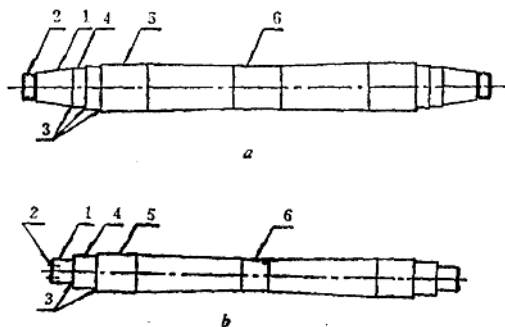


图 1—2 装设滚动轴承的车轴

a—具有圆锥形轴颈的车轴；*b*—具有圆柱形轴颈的车轴

1—轴颈；2—轴端止动螺纹；3—轴肩；4—防尘环座；5—轮座；
6—轴身

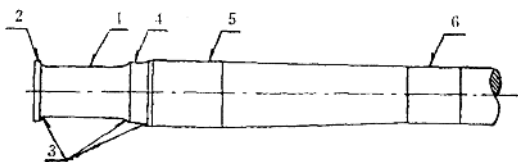


图 1—3 装设滑动轴承的标准车轴

1—轴颈；2—轴端；3—轴肩；4—防尘板座；5—轮座；
6—轴身

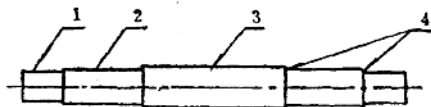


图 1—4 装设滑动轴承的短车轴

1—轮座；2—轴颈；3—轴身；4—轴肩

车轴各部分的用途如下：

(1) 轴颈

轴颈表面很光洁，供安装轴承用。轴颈承受由轴承传来的车辆重量。

（2）轴领

装设滑动轴承的标准车轴，在轴颈外侧设有轴领，轴领的直径比轴颈大，其用途是限制滑动轴承向外移动。短车轴无轴领，其限制滑动轴承向外移动的作用靠车轮的轮毂内侧端面来完成。

（3）轴肩

车轴直径大小不同的各部分，其相连接的处所称为轴肩。轴肩均有一定半径的弧度，以免应力集中发生断轴。

（4）防尘板座（防尘环座）

轴颈的内侧称为防尘板座（装滚动轴承的车轴称为防尘环座）。防尘板（环）座与轴承箱中的防尘板（防尘环）相配合，可防止灰尘、水分从轴箱后壁侵入轴承箱内。对滑动轴承用的车轴来说，防尘板座还能起到限制滑动轴承向内侧移动的作用。短车轴因无防尘板座，不能有效地防止灰尘侵入轴承箱内，因此经常发生燃轴事故。

（5）轮座

车轮压装在轮座上，使车轴和车轮组成一体。为使车轮便于压到轮座上，轮座的前端应呈倾斜状，其倾斜度不大于1毫米、长度不大于5毫米。对于轴颈在车轮外侧的车轴来说，轮座受力最大，所以轴颈处直径比车轴其它部分大。对于轴颈在车轮内侧的车轴来说，轮座受力较小，轴颈处直径也比较小。

（6）轴身

轴颈在轮座外侧的车轴，其轮座内侧的部分称为轴身。轴身直径自轮座内侧至中央部以一定的锥度减小成截锥体，中央部为圆柱体。由于中央部所受应力最小，所以直径也最小。轴颈在轮座内侧的车轴，其轴颈内侧的部分称为轴身，一般为圆柱体，直径最大。

轴身锻成或锻后加工成圆锥体。其所以要加工成圆锥体形状是因为除了符合强度要求外，尚有两个好处：节约金属、减少

簧下部分的重量；增加柔软性，减小轮座部内侧面上的应力集中。过去有的工艺车辆，其轴身为圆柱体，或在轮座内侧加工一个突起的挡棱，都是不合理的。因为它既增加簧下部分的重量，又增加车轴刚性，容易导致车轴在轮座内侧发生裂纹。

为使轮对能够装夹在车床上进行机械加工，在车轴的端面中心钻有顶针孔。当轮对经多次装夹车削、顶针孔发生偏磨时，需要在焊堵顶针孔后再加工一个标准的顶针孔，为了便于找到车轴原来的几何中心位置，在车轴端面上预先刻有跟顶针孔同心的、半径为100~150毫米的基准圆。

2. 车轴类型和构造

冶金车辆的车轴按其装设轴承的类型可分为两类：1) 装设滚动轴承的车轴（简称滚柱车轴）；2) 装设滑动轴承的短车轴（简称滑动车轴），少数工艺车辆，例如容量14米³ 非机动渣罐车采用此类车轴。

滑动标准车轴的构造尺寸与铁道部的标准型车轴相同，本书不再赘述。

滚柱车轴多用于工艺车辆。滚柱车轴按其轴颈的形状可分为两种：1) 具有圆锥形轴颈的车轴；2) 具有圆柱形轴颈的车轴。按其所装用的车辆，又可分为载重100吨铁水车（或容量16.5米³渣罐车）的车轴，载重120吨、160吨和200吨钢锭模车的车轴，以及载重40吨料槽车的车轴，其具体尺寸见表1—1和图1—5。

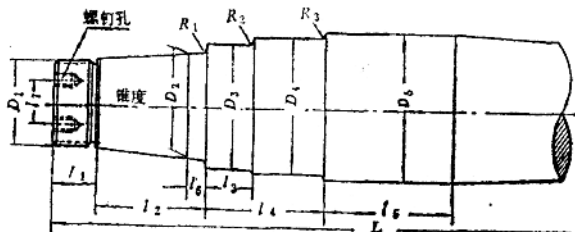


图1—5 滚柱车轴各部分尺寸

表 1-1 滚柱车轴各部分的尺寸, 毫米

名 称	适 用 车 型							
	载重100 吨铁水车	容量17 米 ³ 渣罐 车	载重120 吨钢锭模 车	载重160 吨钢锭模 车	载重200 吨钢锭模 车	载重40吨 料槽车 (新型)	载重40吨 料槽车 (旧型)	
轴 端	螺纹直径 D_1	M130×4	M90×2	0	M130×4	M100×2	M90×4	3M90×2
	长度 l_1	53	40	0	40	40	48	40
① 轴 颈	大头直径 D_2	165	113.17	120	158.42	129.5	110	120
	长 度 l_2	183	146	109	185	167	110	112
	锥 度	1:12	1:12	0	1:12	1:12	1:12	0
② 防 尘 环 座	直 径 D_3	200	0	0	0	0	120	0
	长 度 l_3	78	0	0	0	0	28	0
	直 径 D_4	220	160	170	200	180	170	170
	长 度 l_4	165	116	120	114	153	68	40
轮 座	直 径 D_5	230	200	230	220	200	180	180
	长 度 l_5	235	220	230	230	220	210	210
轴 端 螺 钉 孔	孔直径×长	M20×30	M18×30	M20×40	M16×30	M16×30	M16×25	M12×25
	钉孔中心距 l_7	70	55	60	70	60	50	50
	轴全长 l	2417	2246	2120	2320	2302	2120	2052
轴 角 半 径	R_1	13	15	10	15	15	16	15
	R_2	15	0	0	0	0	15	0
	R_3	15	40	10	40	40	15	15

①除载重100吨铁水车和容量16.5米³渣罐车的轴颈长度中有一段 $l_6=25$ 毫米以外, 其它车型的车轴都是 $l_6=0$;

②载重100吨铁水车、容量16.5米³渣罐车和载重40吨新型料槽车的车轴, 其轮座和轴颈的直径相差较大, 所以有一个缓和过渡部分, D_3 为防尘环座直径, D_4 为缓和过渡部分的直径, 其它车轴无此情况。

车轴用平炉、电炉或转炉钢制造, 其化学成分如下(%):

碳C

0.35~0.45

锰Mn	0.50~0.80
硅Si	0.15~0.35
磷P	不大于0.045
硫S	不大于0.05
铬Cr	不大于0.0030
铜Cu	不大于0.0025
镍Ni	不大于0.0030

车轴经锻制或轧制后需经正火处理。处理后需具有表1—2所述的机械性能。车轴经切削加工后，其轴颈、轮座和轴身需进行电磁探伤检查。

表 1—2 车轴金属的机械性能

抗拉强度 公斤/毫米 ²	试样 (l=5d) 的延伸率 %	冲击韧性, 公斤·米/厘米 ²	
		四个试样的平均值	个别试样的最小值
55~58	≥22	≥5.5	≥3.0
58~61	≥21	≥4.5	≥2.5
61以上	≥20	≥3.5	≥2.0

二、车轮的构造

1. 概述

冶金车辆的车轮按制造方法，可分为铸钢车轮和辗钢车轮。

(1) 铸钢车轮

铸钢车轮的滚动圆直径有两种规格：一种直径为840毫米，另一种直径为650毫米（仅用于钢锭模车、料槽车和部分渣罐车上）。轮辐宽度也分为两种：一种为140毫米，供工艺车辆使用；另一种 $135 \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ 毫米，供专用车辆使用。为便于管理，目前的冶金厂矿已将轮辐宽度简统为 $135 \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ 毫米。

铸钢车轮用转炉或电炉冶炼出的25号、55号碳素钢或5CrMnSi合金钢铸成。

铸钢车轮的优点是轮缘磨损后可以焊补，踏面可以旋修加工。缺点是制造时易产生砂眼、气孔和缩孔，耐磨性能不及辗钢车轮。

(2) 辗钢车轮

目前我国生产的辗钢车轮直径840毫米、轮辐宽度 $135 \begin{smallmatrix} +5 \\ -0 \end{smallmatrix}$ 毫米。辗钢车轮用两种牌号的钢制成：用I号钢时，含碳量为0.50~0.60%；用II号钢时，含碳量为0.55~0.65%。上述两种钢的含硅量都是0.17~0.35%，含锰量都是0.60~0.80%，含硫量都不大于0.045%，含磷量都不大于0.040%。

辗钢车轮的制造工艺为：用平炉炼成的钢锭切成轮坯，加热后在3000吨水压机上压扁及冲出轮毂孔，然后在8000吨水压机上压成车轮的初形，再放到轧机上辗压出辐板和轮缘，最后在3000吨水压机上压弯辐板，经空冷后进行热处理。热处理工艺比较复杂，首先把车轮装入等温室加热到400°C，保持4小时，以消除轮中的白点，然后取出放入加热炉加热到850°C，保持1小时，再取出放到淬火台上，喷水进行踏面表面淬火，最后再放入回火炉加热到400°C，保持3小时。

辗钢车轮的优点是：轮缘可以焊补，踏面可以车削修理加工，强度和韧性比铸钢车轮高，适于载重大、行车速度高的车辆使用。如自翻车、烧结矿车等专用车辆都采用辗钢车轮，目前载重100吨铁水车和容量16.5米³渣罐车也在试用厚辐板的辗钢车轮。辗钢车轮的缺点是制造技术复杂，热处理要求高，容易产生白点。车轮内部的白点是造成裂纹从内部向外部发展的主要原因，这类裂纹较难发现，所以有白点的辗钢车轮不如铸钢车轮安全可靠，应予禁用。特别是当白点成堆或超过一定数量时更应禁止使用。

2. 车轮各部分的名称和用途

车轮各部分的名称如图 1—6 所示。其形状及用途分述如下：

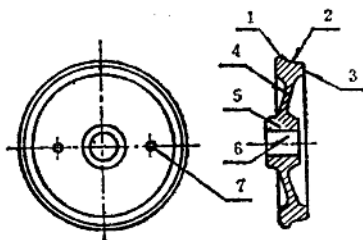


图 1—6 车轮各部分的名称

1—轮缘；2—踏面；3—轮辐；4—辐板；5—轮毂；6—轮毂孔；
7—辐板孔

(1) 轮缘

为使轮对在轨道上运行时不致脱轨，在车轮踏面内侧设一突起的挡棱，这个挡棱称为轮缘。轮缘具有一定的厚度和高度，以保证有足够的强度并防止轮缘爬上轨面。

轮缘的高度从根部开始向顶部测量，高度均为25毫米。轮缘的厚度从轮缘的顶点以下15毫米处测量。当轮辐宽度为140毫米时，轮缘厚度为34毫米；轮辐宽度为 135^{+5}_{-0} 毫米时，轮缘厚度为32毫米。

(2) 踏面

车轮与钢轨接触的圆锥面称为踏面。踏面由两种斜度组成：一种斜度为1：20，位于距轮缘内侧48到100毫米的区间内（以辗钢轮为例，见图1—7）；另一种斜度为1：10，位于踏面的其余部分。踏面的末端做成半径6毫米的圆角。

车轮踏面做成圆锥形可以使磨损程度沿踏面宽度分布均匀，使轮对顺利地通过线路曲线；车辆在线路区段运行时，可使车体纵向中心线与线路中心线趋向一致。

车轮踏面做成两种斜度和圆角的目的如下：

1) 当1：20的斜度部分发生磨损后，轮对仍能顺利地通过

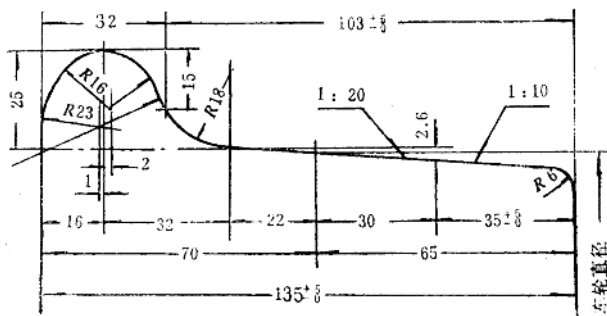


图 1—7 辗钢车轮的踏面

线路曲线。轮对通过曲线时，由于离心力的作用，轮对偏向外轨运行，使外侧车轮以具有 1 : 20 斜度的踏面部分在外轨上面滚动，而内侧车轮则以具有 1 : 10 斜度的踏面部分在内轨面上滚动，这样轮对就可适应曲线上外轨长于内轨的特点，避免轮对在轨面上滑动，顺利地通过曲线。另外，轮对在运动过程中，斜度 1 : 20 部分经常与钢轨接触，产生的磨损比较严重，轮径缩小较快，但是踏面斜度 1 : 10 部分的直径仍比前者小，故仍能顺利地通过曲线。

2) 由于踏面外侧具有 1 : 10 斜度和半径 6 毫米的圆角，使得踏面外侧距轨面有一定的高度，即使斜度 1 : 20 部分发生一定的磨损，轮对仍能自由地通过道岔，从而相对地延长了车轮使用期限。

(3) 轮辋

整体车轮沿踏面圆周的厚度部分称为轮辋。轮辋厚度用车轮轮厚测量器进行测量，辗钢轮和一般铸钢轮的测量位置在距离内侧面 70 毫米处，轮辐宽 140 毫米的铸钢轮在距离内侧面 75 毫米处。轮辋原型厚度均为 65 毫米。

由于车轮踏面是圆锥形的，车轮各断面的直径各不相同。所以规定在测量轮辋厚度的位置测量车轮的滚动圆直径。车轮滚动

圆直径原型：钢锭模车、14米³非机动渣罐车和料槽车的车轮均为650毫米，其它车的车轮为840毫米。

(4) 辐板

使轮毂和轮辋连结成为一个整体的板状物称为辐板。辐板的作用是将车轴的载荷通过辐板和轮辋而传到钢轨上。不同型式车轮因其载荷和材质不同，辐板的厚度也不相同，载重100吨铁水车之辗钢车轮的辐板最厚，铸钢轮的辐板较厚，一般辗钢车轮的辐板较薄。

载重100吨铁水车的车轮如以铸钢制成，因其载荷特别大，所以其辐板尚需用筋板加固。由于这种车轮铸造内应力较大，故需通过热处理以消除其内应力，否则在运用中就易发生裂纹。

为了便于吊挂车轮，各型车轮在其辐板处均设有两个直径32毫米的辐板孔。辗钢轮为钻孔，铸钢轮为铸孔。

(5) 轮毂

在轮毂中央有一个供压装车轴的圆柱孔。为使压装时车轴的轮座部不被碰伤，在轮毂孔的内侧边缘加工半径为5毫米的圆角。轮毂的受力很大，它除承受车轴的压装力外，尚承受车辆的重量。

第二节 轮对的基本要求

一、新装配的轮对

新装或检修完竣的轮对需符合以下要求：

- 1) 在结构上需有足够的强度，以便车辆能在最大允许载荷及最高运行速度下安全运行；
- 2) 希望踏面等磨耗部分的耐磨性大些；
- 3) 同一车轴上不准组装异型车轮；
- 4) 组装轮对时，轮对的左轴端面到左轮轮背内侧面的距离与右轴端面到右轮轮背内侧面的距离，两者之差不得超过3毫米；
- 5) 轮辐宽度为 $135 \begin{matrix} +5 \\ -0 \end{matrix}$ 毫米的钢轮，其轮对的轮背内侧距

离需为 1353 ± 3 毫米；在内侧相隔 120° 的三处测量。该三处所测的尺寸：新组装的钢轮相差不得超过1毫米，旧钢轮相差不得超过3毫米；

6) 同一车轴上的两个车轮直径相差：经旋修的钢轮不得超过1毫米，未经旋修的钢轮不得超过3毫米；

7) 新的或检修完竣合格的轮对，应在轴身和车轮内外侧涂刷清油，然后再在车轮内侧和车轴接缝处涂上白铅油一圈，此圈在轮毂内侧面及轴上各宽25毫米，待干后再画50毫米长、20毫米宽的红铅油三条，作为轮轴之间是否发生移动的检查标志。但轴颈在两轮内侧者，移动检查标志需改在轮毂外侧面，以免被轴油污染，辨认不清。

二、使用中的轮对

正在使用的轮对需符合以下要求：

1) 轮、轴没有裂纹；

2) 防尘板（环）座或轴颈没有磨伤；

3) 车轮踏面上如有损伤，踏面圆周磨损深度不得超过9毫米；踏面上擦伤深度不得超过2毫米；踏面上金属剥离一处长应小于70毫米，两处时每处长应小于60毫米；踏面外侧烧伤或缺损长度应小于150毫米，从相对车轮轮缘外侧到缺损部之距离 l 不得小于1505毫米（如图1—8）；

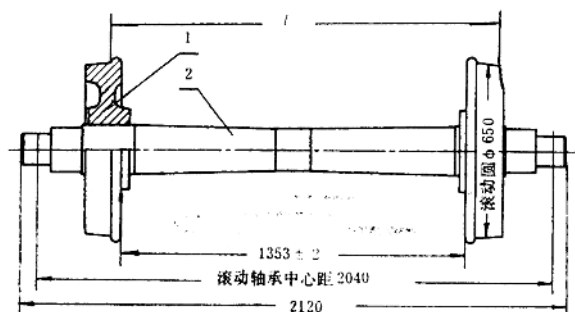


图 1—8 车轮外侧缺损的测量示意图