

国外重型载重车驱动桥

第一机械工业部
重庆重型汽车研究所



汽车资料

(1981年第5期总第82期)

编辑出版发行:	重庆重型汽车研究所 《汽车资料》编辑组
通讯地址:	重庆市双桥区(630900)
印刷:	重庆市印制第一厂
出版时间:	一九八一年七月三十日

本期责任编辑:	钟南金 陈树林
---------	---------

内 容 简 介

本文主要根据赴英、美、法三国考察以及在国内与外厂技术座谈中所得资料对重型车驱动桥作一综合性的介绍。

主要内容为：

1. 目前国外重型车各类驱动桥的产品现状、其系列化的关系；
2. 各种类型驱动桥使用适应性的简要分析；
3. 若干专业公司及生产厂目前装备的有关驱动桥的试验设备概况。

本文所介绍的驱动桥涉及范围主要限于：

汽车总重为16—19吨的 4×2 型和总重为22—32吨的 6×4 、 6×6 型民用车；

汽车总重为15吨以下的 4×4 型、22吨以下的 6×6 型和30吨以下的 8×8 型军用车。

目 录

一、国外重型载重车的驱动桥系列	(1)
1. 英、美伊顿(Eaton)公司的驱动桥系列	(2)
2. 英国 GKN 集团寇克斯朵(Kirkstall) 分部的驱动桥系列	(13)
3. 美国洛克威尔(Rockwell)公司的驱动 桥系列	(21)
4. 法国雷诺(Renault)公司的驱动桥系列	(31)
5. 西德本茨(Benz)、曼(MAN)公司的驱动 桥系列	(35)
6. 奥地利斯泰尔(Steyr)公司的驱动 桥系列	(37)
二、各类驱动桥的使用适应性	(42)
1. 中央单级减速驱动桥	(42)
2. 中央双速、双级减速驱动桥	(43)
3. 中央单级、轮边减速驱动桥	(45)
三、驱动桥总成和部件的试验	(46)
1. 洛克威尔工程中心	(48)
2. 伊顿公司驱动桥分部工程部	(51)
3. 寇克斯朵桥厂实验室	(55)
四、结束语	(56)

国外重型载重车驱动桥

一、国外重型载重车的驱动桥系列

世界上不同地区与国家的车型和总成的发展，结合其本身的使用特点与历史发展，均有其各自的特点。美国与欧洲大陆国家在车型的组成与总成的选用上有不少差别。单从驱动桥总成来看，各自采用的情况如表1所示。

表1 欧美各主要汽车公司重型车驱动桥总成的选用情况

国家	美	国	法	国	西	德	瑞	典	奥	地	利
汽车公司	福特、通用、万国		雷 诺		本茨、曼		沃 尔 沃		斯 泰 尔		
减 速 装 置	伊 顿 { 单级减速; 双级减速; 双速。		单级减速; 单级、十字 轴轮边减速		单级、圆 柱齿轮轮 边减速。		单级减速; 双级减速; 单级、十字 轴轮边减 速。		单级减速; 双级减速; 单级、圆 柱齿轮轮 边减速		
	洛 克 尔 { 单级减速; 双级减速; 双速。		单级、圆柱 齿轮轮边 减速。								
桥壳	钢板冲压、焊接		球墨铸铁		锻造; 钢管扩张		钢板冲压、 焊 接		钢板冲压 焊 接		

从上表可以清楚地看到，其区别在于：

- (1) 美国公路用重型车驱动桥均不带任何型式的轮边减速器；
- (2) 欧洲重型车驱动桥均有轮边减速桥可供选用。

传动系的其它总成如离合器、变速器等亦存在类似情况，无论结构或性能上均有差别。所以形成这些差别，是与各个国家

的使用特点和历史发展因素分不开的。因此必须对每一类总成其内在的发展过程充分地了解后才能对它进行正确的评价。不同的车型及总成的形成均有它一定的根源。我们则应结合我国的使用情况与生产条件来确定适合于我国条件的车型与总成的组合。下面对当前国外一些有代表性的驱动桥系列作一综合性的介绍。

1. 英、美伊顿公司的驱动桥系列

美国伊顿公司是从生产驱动桥起源的。始于1911年，它首先发展了双速驱动桥。在此基础上开始从事汽车总成的工业生产。目前生产有一系列的单级减速桥、双速桥、双级减速桥。同时还生产非公路车用的轮边减速桥，其主减速器则可与公路车用的桥相通用。

但伊顿公司目前在国内生产的驱动桥系列中不包括前驱动桥。因此它的驱动桥系列不能满足 4×4 、 6×6 等全轮驱动车辆的需要。

英国的伊顿公司生产的驱动桥系列与美国是一致的，采用相同的图纸在两地生产。但零件的工艺方法在两个国家并不完全相同。

伊顿公司的驱动桥有：单桥系列、贯通桥系列和轮边减速桥系列（用于非公路车辆）。

1) 伊顿驱动桥系列

在上述三大类驱动桥系列中，每一类桥均有三种主减速器结构，即中央单级、中央双速（圆柱齿轮式）和中央双级（圆柱齿轮式）。

三大类桥与三种主减速器之间的三化程度较高。因其产品在不断地调整发展中，因此各时期所提供的资料均有不少变化，有

表 2 伊 顿 公 司 的 单 桥 系 列

系列	结 构	型 号	速 比	轴 负 荷 磅 (公斤)	汽车总重 磅 (公斤)	列车总重 磅 (公斤)	盆 齿 轮 直径英寸 (毫米)	桥壳断面尺寸 英 寸 (毫米)
13	单 级	13100	4.56—6.33	15000	24000	34000	$13\frac{3}{4}$	$\phi 4\frac{3}{4} \times \frac{23}{64}$
	双 速	13802	$\frac{4.56}{6.25} \frac{6.33}{8.81}$					
	双 级	3802	6.25—8.81	(6818)	(10909)	(15454)	(349)	($\phi 120.65 \times 9.1$)
15	单 级	15101	4.56—6.33	15000		35000	$14\frac{1}{4}$	$\phi 4\frac{3}{4} \times \frac{23}{64}$
	双 速	15201	$\frac{4.56}{6.34} \frac{6.33}{8.81}$					
	双 级	15301	6.34—8.81	(6818)		(15909)	(362)	($\phi 120.65 \times 9.1$)
16	单 级	16120	4.6—7.17	20160	27500	44800	15	$\phi 5\frac{1}{8} \times \frac{3}{8}$
	双 速	16220	$\frac{4.6}{6.43} \frac{7.17}{9.97}$					
	双 级	16320	6.43—9.97	(9163)	(12500)	(21818)	(381)	($\phi 130 \times 9.5$)
17	单 级	17100	3.7—5.87	18500		55000	16	$\frac{49}{64} \times \frac{19}{64} \times 0.315$
	双 速	17200	$\frac{3.7}{5.15} \frac{5.87}{7.6}$					
	双 级	17300	5.15—7.6	(8409)		(25000)	(406)	($117 \times 134 \times 8$)

(续)

系列	结构	型号	速 比	轴 负 荷 磅 (公斤)	汽车总重 磅 (公斤)	列车总重 磅 (公斤)	盆齿轮 直径英寸 (毫米)	桥壳断面尺寸 英 寸 (毫米)
18	单 级	18100	3.14—5.57	22400	35840	55000	16	$\phi 5\frac{1}{2} \times \frac{25}{64}$
	双 速	18200	$\frac{3.14}{4.53} \frac{5.57}{7.6}$					
	双 级	18300	4.53—7.6	(10181)	(16290)	(25000)	(406)	($\phi 139.7 \times 9.92$)
19	单 级	19120	3.7—6.67	23000	35840	80000	18	$\phi 5\frac{3}{4} \times \frac{13}{32}$
	双 速	19220	$\frac{3.7}{5.04} \frac{6.67}{9.08}$					
	双 级	19320	5.04—9.08	(10454)	(16290)	(36363)	(457)	($\phi 146 \times 10.3$)
20	单 级	20120	3.7—6.67	23000		80000	18	$4\frac{1}{2} \times 6 \times \frac{7}{16}$
	双 速	20220	$\frac{3.7}{5.04} \frac{6.67}{9.08}$					
	双 级	20320	5.04—9.08	(10454)		(36363)	(457)	($114.3 \times 152.4 \times 11.1$)
23	单 级	23121	3.7—6.67	23000		85000	18	$4\frac{7}{8} \times 5\frac{5}{8} \times 0.374$
	双 速	23221	$\frac{3.7}{5.04} \frac{6.67}{9.08}$					
	双 级	23321	5.04—9.08	(10454)		(38636)	(457)	($124 \times 143 \times 9.5$)

(续)

系列	结构	型号	速 比	轴 负 荷 磅 (公斤)	汽车总重 磅 (公斤)	列车总重 磅 (公斤)	盆齿轮 直径英寸 (毫米)	桥壳断面尺寸 英 寸 (毫米)
26	单 级	26121	3.7—6.67	26000		85000	18	$\phi 5 \frac{3}{4} \times \frac{37}{64}$
	双 速	26221	$\frac{3.7}{5.04} \frac{6.67}{9.08}$			(38636)	(457)	($\phi 146 \times 14.7$)
	双 级	26321	5.04—9.08					
35	双 级	35327	5.04—9.08	35000		80000	18	$5 \frac{1}{2} \times 6 \frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$
				(15909)		(36363)	(457)	($140 \times 171 \times 15.8$)

注: ① 13、16、18、19 系列为 79 年资料;

② 17、18 系列当减速比大于表值时, 盆齿轮直径为 $16 \frac{1}{2}$ 英寸 (419 毫米), 其型号分别为: 17120、

17220、17320、18120、18220、18320;

③ 19、20 系列当型号为 19100、19200、19300、20100、20200、20300 时其盆齿轮直径为 17 英寸 (431.8 毫米)。

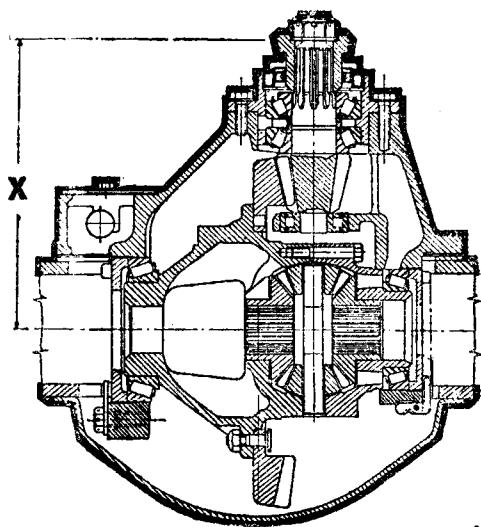


图 1 伊顿单级主减速器

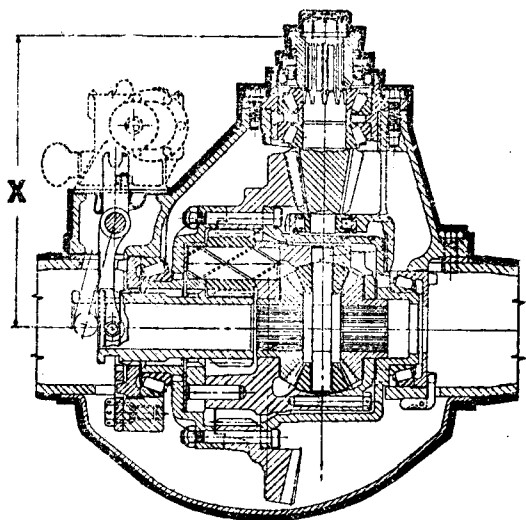


图 2 伊顿双速主减速器

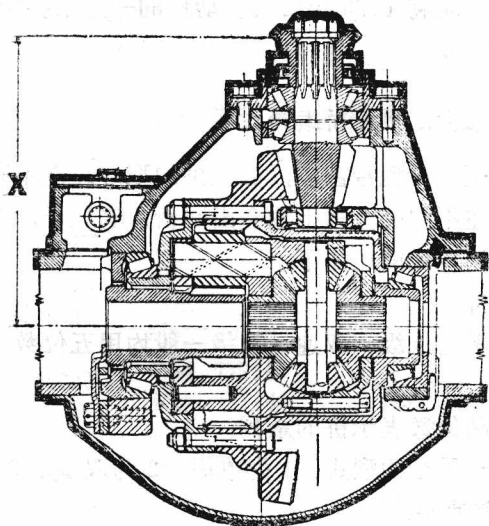


图 3 伊顿双级主减速器

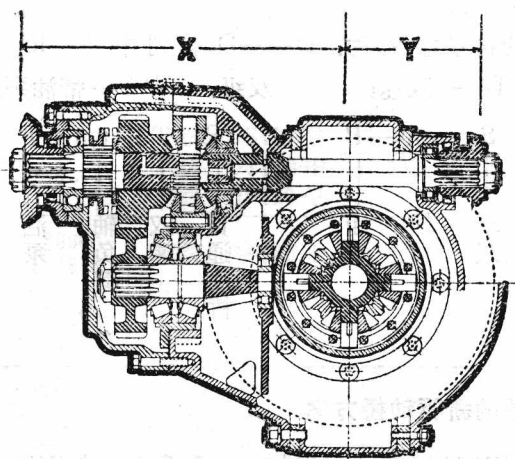


图 4 伊顿贯通中桥主减速器

的还略有出入。现将 1973 年后其驱动桥的一些主要型号及其性能列于表 2、3、4。

2) 伊顿单桥、贯通桥编号说明

伊顿公司驱动桥型号甚多，而且桥的型号还在不断地整顿与发展中。因此在不同的资料上均会出现新、老型号，但其编号的规律仍是一致的。现简述如下：

(1) 单桥

所有单桥不论单级、双速、双级一般均用五位数表示。各项意义为：

第一、二两位数表示桥的系列：

第三位数表示结构型式：1 为单级、2 为双速、3 为双级、4 为带高摩擦差速器；

第四位数表示盆齿轮尺寸级；

第五位数表示设计的改进。

(2) 贯通桥

贯通桥的符号意义为：D——D 系列中桥；R——后桥；S——单级；T——双速；P——双级；-P——带油泵。

例：	D	S	400	-P	R	T	400	-P
	D	单级	轴负荷	油泵	贯通后桥	双速	轴负荷	油泵
	系列中桥							

3) 伊顿的新驱动桥方案

伊顿公司在 1979 年设计发展了一种用于全轮驱动车辆的新驱动桥结构。它是基于下述三个方面的原因：

(1) 在能源危机的影响下, 要求列车总重不断提高。为了充分发挥牵引车的附着重量, 将来行驶在高速公路上的牵引车有

表 3 伊 顿 公 司 的 贯 通 桥 系 列

轴 负 荷 磅 (公斤)	列车总重 磅 (公斤)	型 号	适 应 马 力	盆齿轮直径 英 寸 (毫米)	主减速 器通用 单 桥
30000 (13636)	67200 (30545)	单级 30DS 双速 30DT 双级 30DP		15 (381)	16系列
34000 (15454)	90000 (40909)	单级 DS340 双速 DT340 双级 DP340	450	16, 16 $\frac{1}{2}$ (406)(419)	17系列
38000 (17272)	100000 (45454)	单级 DS380 双速 DT380 双级 DP380	475	16, 16 $\frac{1}{2}$ (406)(419)	18系列
40000 (18181)	100000 (45454)	单级 DS400-P 双速 DT400-P 双级 DP400-P	475	16 $\frac{1}{2}$ (419)	18系列
44000 (20000)	130000 (59090)	单级 DS440-P 双速 DT440-P 双级 DP440-P	550	17 (432)	19系列
48000 (21818)	170000 (77272)	单级 DS480-P 双速 DT480-P 双级 DP480-P	600	18 (457)	19系列
58000 (26363)	180000 (81818)	双级 DP580-P	600	18 (457)	
65000 (29545)	180000 (81818)	双级 DP650-P	600	18 (457)	

注: ①贯通桥轴负荷在 40000 磅以上的均带油泵。油泵性能为: 2100 转/分, 油压 3.5 公斤/厘米², 油量约为 14 升/分。 ② DP580 与 DP650 的区别在于, DP580 的过桥箱速比为 1:1, 而 DP650 的过桥箱速比为 1:1.21。 ③ DP580 与 DP650 为铸钢桥壳, 其余为钢板冲压、焊接桥壳。 ④贯通桥系列部件通用情况如下表:

型 号	动 力 传 动	轴间差 速 器	差 速 器 壳	齿 轮 座	轴 承	油 泵
D340						
D380						
D400						
D440						
D480						
D580						
D650						

可能采用 4×4 或 6×6 的结构型式。

(2) 由于受公路法规对汽车列车总长的限制，牵引车的轴距一般均较短。在现有的 4×2 或 6×4 牵引车上再安装一个单独的分动器变型成 4×4 或 6×6 是十分困难的。

(3) 当前多档位 (13、15、20 档) 变速器的生产与应用已较普遍，变速器的 I 档速比可达 10—14 左右，已基本上能满足牵引车对档位与速比的要求。因此分动器一般就不再需要有两个档位，仅起分动作用而已。

这样，伊顿公司就设计了一种把分动器与驱动桥相结合的新

表 4 伊顿用于非公路用车的行星齿轮式轮边减速桥系列

系 列		WR3			WR5			WR8		
型 号		WR 31	WR 32	WR 33	WR 51	WR 52	WR 53	WR 81	WR 82	WR 83
结 构		单 级	双 速	双 级	单 级	双 速	双 级	单 级	双 速	双 级
主减速器通用单桥		13 系 列			15 系 列			18 系 列		
速 比		同13系列			同15系列			同18系列		
盆齿轮直径 英寸 (毫米)		$13\frac{3}{4}$ (349)			$14\frac{1}{4}$ (362)			$16\frac{1}{2}$ (419)		
桥壳断面尺寸 英寸 (毫米)		6.625×5×0.625(168.275×127×15.8)								
轮毂螺栓中心孔尺寸 毫米		422.275								
轮边减速比		4.5:1								

注: ① WR 系列桥壳均为铸钢件;

② WR 系列桥均装盘式制动器;

③ WR 系列桥总减速比在 20 以上, 故一般公路车辆不宜采用。

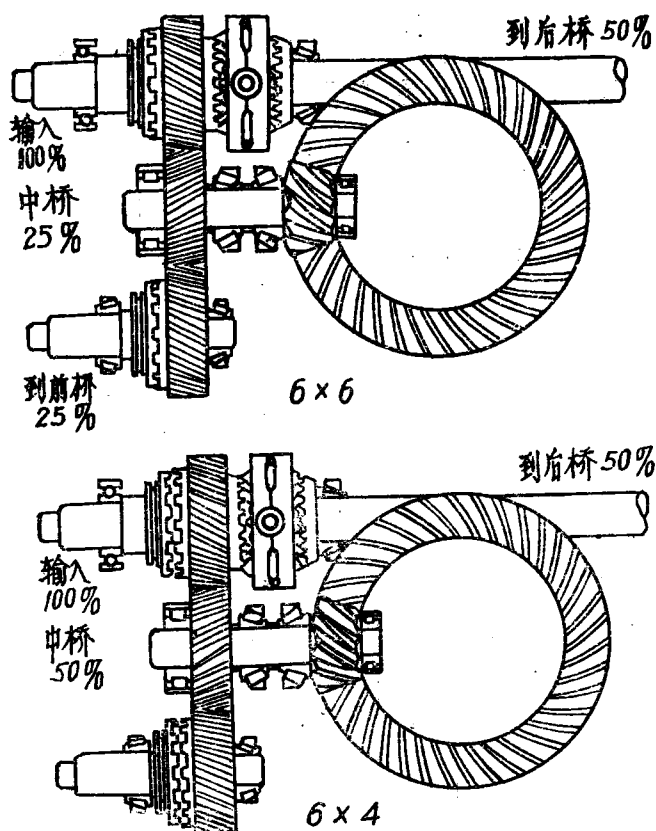


图 5 伊顿公司的新型 6×6 驱动桥设想方案

方案，如图 5 所示。

这种结构的驱动桥，对 4×4 车型来说，即把单速分动器紧贴在主减速器壳上，而对 6×6 车型来说，则充分利用了原贯通桥的过渡箱，只要增加一个圆柱齿轮就可完成 6×6 的布置。这就极大地简化了结构，而主要则解决了短轴距牵引车变型成全轮驱动的车辆布置问题。伊顿公司已在民用车和军用车上对这种结构的驱动桥作整车适应性试验，民用车已行驶 1 万多公里。

此外，伊顿公司在 1978 年与匈牙利合作，发展了一种带圆柱齿轮轮边减速器的“RABA”型车桥，可用于公路车辆及有前驱动桥的系列。其盆齿轮直径约为 $\phi 245$ 与 $\phi 295$ 毫米两种，轴负荷为 10、13 吨。

4) 对伊顿公司驱动桥的综评

(1) 伊顿公司有较强大的技术后方，因此桥的系列在不断地调整与发展中。自 1911 年以来，已形成了较完整的公路车、非公路车用驱动桥系列。每一系列、每种型号均有三种结构（单级、双速、双级）可供选择。其系列间的通用化程度是较高的，单级与双速 70% 通用，双速与双级 90% 通用。如 13、15、18 系列的主减速器，可用于单桥、贯通桥与轮边减速桥。但其目前国内产品没有前驱动桥系列，因此不能满足全轮驱动车辆的需要，虽然在国外的产品有轮边减速桥与前驱动桥。

(2) 伊顿公司采用了高生产率、高水平的专业化生产方式，所以其产品的质量是较好的。钢板冲压、焊接桥壳经整体热处理后提高了强度与疲劳寿命。直锥齿轮均系精锻成型。结构上亦有不断地改进，如新型的、结构简单的制动器等。

(3) 美国载重车第 6 级（汽车总重 11.8 吨）以上有 50% 装用了伊顿公司生产的驱动桥。

2. 英国 GKN 集团寇克斯朵的驱动桥系列

GKN 全称为“Guest, Keen and Nettlefolds”集团，GKN 三字系该集团的缩写。

GKN 集团内生产驱动桥的系“GKN 车桥有限公司”(GKN Axle Limited)，它下设三个公司：

(1) 寇克斯朵锻造工程公司 (Kirkstall Forge Engine-