



自行车实用手册

第 一 分 册

邢 玉 民、李 松 操 译

自行车实用手册

(第一分册)

【日】财团法人 自行车产业振兴会 编
《自転車実用便覧》编辑委员会

邢玉民 李松操 译

轻工业出版社

内 容 简 介

本书译自日文《自転車实用便覧》1977年第三版，它是由日本自行车振兴协会组织的《自行车实用手册》编辑委员会编写而成。

书中内容丰富、系统，理论联系实际，是自行车理论、设计与制造方面比较完整的著作。全书分三个分册出版。第一分册是原文第一章，主要从理论上阐述自行车的机能与性能，从人作为自行车动力来源这一新概念出发，结合“人体工程学”与自行车的关系，对怎样才能骑行轻快做了比较详尽的论述，为自行车理论研究指出了方向。第二分册是原文第二章，主要论述自行车的设计与制造技术。第三分册是原文第三章，内容是进一步全面、逐个地对各部件进行介绍。

本书适于从事自行车研究、设计、制造的工程技术人员和工人，以及大专院校有关专业师生参考。

自行车实用手册

(第一分册)

〔日〕财团法人 自行车产业振兴会 编
《自転車实用便覧》编辑委员会

邢玉民 李松操 译

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

黄冈报印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

850×1168毫米 $1/32$ 印张: $11\frac{8}{32}$ 字数: 281千字

1982年3月 第一版第一次印刷

印数: 1—9,500 定价: 1.55元

统一书号: 15042·1662

发 刊 辞

《自行车实用手册》于一九六二年十二月是作为自行车工业必备的普通机械工学基础手册初版发行的。一九七一年六月广泛地收集了有关自行车的大量资料，作为自行车专业手册进行了大幅度的修改和补充，发行了第二版。后来又经过五年多的时间，在这种专业指导书籍不多的情况下，希望抓紧修改全书的内容，使第三版尽早发行，为此，接受日本自行车振兴会的机械工业振兴基金的补助，使本手册的第三版得以问世。

本手册在编写中，根据有关方面的意见，在编辑方法上与第二版颇有相近之处，但作为自行车专业的手册来说，为了使其内容更加充实，力图使读者查阅方便，迄今已付出将近两年半的时间。但在内容上感到仍有不足之处，今后愿意通过调查和实践，整理材料，以期日益完善。

本手册倘能作为自行车设计上的指南，有助于提高生产技术，则不胜荣幸之至。

最后，本手册在编辑中，承蒙编辑委员、执笔人（另记）各位的大力协助，在此衷心表示感谢。

关于本手册的内容，热烈欢迎有关单位和读者直率地提出批评意见。

财团法人

自行车产业振兴协会

会长 武内征平

一九七七年八月

译者序

二百年来，自行车从作为玩耍、娱乐用具开始，经过交通、运输工具发展到今天的体育运动用具和体格锻炼器械，它和人类生活的关系日益密切，给人们带来了许多好处。进入二十世纪七十年代，自行车对节省能源，减轻环境污染方面所起的作用已经开始引起人们的注视，特别是在发展中国家里，自行车所占地位更为重要。

我国自行车年产量已居世界第二位。但从我国九亿人口来看，还远远不能满足人民的需要，且在质量、花色品种以及其它设计、制造技术方面，同国外先进产品相比，也还有很大差距。因此，必须在坚持独立自主、自力更生的前提下，本着学习外国和自己独创相结合的原则，努力学习一切外国的好东西，使我国自行车工业能够迅速赶上世界先进水平，以满足人民生活和对外贸的需要，为社会主义现代化建设积累资金。这就是译者译出本书的基本目的。

自行车的技术资料是发展自行车工业的重要条件。当前，有关自行车产品设计与生产技术方面的书籍，不仅国内奇缺，而且在国外也为数寥寥。日本自行车产业振兴协会在这方面做了不少工作，《自行车实用手册》（第三版）就是该会十多年来聘请日本国内专家广泛地收集了世界上有关自行车的先进技术经验，先后经过两次修订后出版的，这是目前国际上关于自行车设计与生产技术方面的一部重要著作。

本书理论联系实际，内容丰富、系统。全书共分三章，第一章从理论上阐述了自行车的机能与性能，特别是从人作为自行车的动力来源这一新概念出发，结合“人体工程学”与自行车的关

系,对怎样才能骑行轻快做了比较详尽的论述,它为自行车的理论研究指出了方向;第二章专题论述了自行车的设计与制造技术,收编了大量的典型结构、材料等数据资料,可供应用参考。并且针对现实问题,大胆地提出有关发展自行车方面的十一个课题和设想,可作为进一步研究发展自行车工业的宝贵借鉴;第三章又进一步全面地逐个部件做了介绍。总之,本书从自行车的基本性能、设计、制造、检验到使用、维修的全过程都作了比较全面、系统的论述,不但书中总结的经验是可取的,而且提出的许多教训更为可贵。本书不仅对从事自行车工业的工程技术人员、工人、管理干部以及自行车使用者是一部重要的参考书,而且对于自行车专业的广大师生和科技研究人员也是一部完整的教材。我们希望本书的翻译出版,能对我国自行车工业的发展起到促进作用。

当然,由于受资本主义制度及其商品生产的经济规律的限制,书中有些观点和提法是值得商榷的,我们应当有选择地批判吸收,结合我国实际,创新应用。

本书翻译过程中,得到轻工业部、辽宁省、沈阳市一轻局以及沈阳自行车厂党委和辽宁大学外语系领导上的大力支持,承蒙沈阳市有关医学、体育、化工以及其它一些专业部门同志的热情协助,不一一提名,谨此表示感谢。

由于译者的水平有限,一定有不少漏译、错译之处,恳请广大读者予以批评指正。

译 者

一九七九年

目 录

第一章 自行车总论

1.1 自行车类	(1)
1.1.1 自行车类的分类和定义	(1)
〔1〕 自行车.....	(2)
〔2〕 自行车装置.....	(8)
〔3〕 其它装置.....	(8)
1.1.2 自行车的各种分类	(8)
〔1〕 按用途分类.....	(11)
〔2〕 按JIS分类	(11)
〔3〕 按骑车人分类.....	(12)
〔4〕 按结构分类.....	(13)
1.2 构成	(15)
1.2.1 构成零件和构成元件	(15)
1.2.2 构成元件	(16)
〔1〕 动力接受部分.....	(18)
〔2〕 传动部分.....	(20)
〔3〕 工作部分.....	(21)
〔4〕 支撑部分.....	(22)
1.2.3 构成零部件	(24)
〔1〕 零部件的互换性.....	(24)
〔2〕 按JIS 自行车术语的划分	(27)
1.3 机能	(28)

1.3.1	自行车的机能	(28)
1.3.2	机能、性能、质量	(29)
[1]	机能	(29)
[2]	性能	(30)
[3]	质量	(31)
1.3.3	自行车的四个机能	(32)
[1]	移动	(32)
[2]	载重	(34)
[3]	效率	(36)
[4]	安全	(38)
1.3.4	步行、自行车、汽车的比较	(41)
[1]	环境污染问题	(42)
[2]	总能量问题	(43)
[3]	健康问题	(44)
1.3.5	机能和车种	(46)
[1]	主要用途和车种	(46)
[2]	必要机能和车种	(48)
[3]	按机能划分的新车种系列	(49)
1.3.6	机能和商品	(51)
[1]	自行车的商品性格	(51)
[2]	什么是好的自行车	(52)
1.3.7	自行车的安全性	(53)
[1]	自行车安全性的意义	(53)
[2]	安全骑行的条件	(54)
[3]	安全的自行车	(57)
1.4	输出性能	(59)
1.4.1	输出性能的意义	(59)
[1]	骑行的基本原理	(60)
[2]	输出性能在“好骑的自行车”	

上所占的位置	(61)
〔 3 〕 输出性能在各种车上的比重差异	(64)
〔 4 〕 速度和输出性能	(66)
〔 5 〕 输出性能和机体负担	(69)
〔 6 〕 输出马力和爬坡能力	(72)
1.4.2 人的输出马力	(74)
〔 1 〕 做为原动力的人的特性	(74)
〔 2 〕 耗用热量和能量代谢率 (R.M.R) 及效率	(77)
〔 3 〕 输出马力的大小	(82)
〔 4 〕 输出马力的测量方法	(86)
1.4.3 影响输出马力的因素	(88)
〔 1 〕 骑车人的生理因素	(89)
〔 2 〕 自行车的机械因素	(98)
〔 3 〕 生理因素与机械因素的配合	(108)
1.4.4 变速器的理论	(117)
〔 1 〕 变速器的机能	(117)
〔 2 〕 变速器的效果	(119)
〔 3 〕 速比范围、级差、上限下限	(126)
〔 4 〕 输出性能的评定方法	(133)
1.5 骑行性能	(133)
1.5.1 骑行性能	(133)
〔 1 〕 骑行性能的内容	(133)
〔 2 〕 决定骑行性能的因素	(140)
〔 3 〕 骑行性能的测定方法	(142)
1.5.2 骑行阻力	(148)
〔 1 〕 骑行阻力的内容	(148)
〔 2 〕 骑行阻力和内部做功	(150)
〔 3 〕 骑行阻力的细目和比重	(151)

〔4〕 骑行阻力的测定	(152)
1.5.3 滚动阻力	(153)
〔1〕 滚动阻力的内容和性质	(153)
〔2〕 影响滚动阻力的因素	(155)
〔3〕 减小滚动阻力的措施	(178)
〔4〕 测定方法	(181)
1.5.4 空气阻力	(183)
〔1〕 空气阻力的内容和性质	(184)
〔2〕 影响空气阻力的因素	(190)
〔3〕 减小空气阻力的措施	(194)
〔4〕 空气阻力的测定方法	(198)
1.5.5 爬坡阻力	(199)
〔1〕 爬坡阻力的内容和性质	(200)
〔2〕 爬坡阻力的大小	(200)
〔3〕 影响爬坡阻力的因素	(202)
〔4〕 减小爬坡阻力的措施	(202)
〔5〕 爬坡阻力的测定	(203)
〔6〕 爬坡性能	(203)
〔7〕 爬坡性能的评定方法	(205)
1.5.6 加速阻力	(205)
〔1〕 加速阻力的内容和性质	(205)
〔2〕 加速阻力的大小	(207)
〔3〕 影响加速阻力的因素	(210)
〔4〕 减小加速阻力的措施	(211)
〔5〕 加速性能	(212)
〔6〕 加速阻力的测定	(214)
〔7〕 加速性能的测定	(214)
〔8〕 加速性能的评定方法	(216)
1.5.7 内部阻力	(216)

〔1〕 内部阻力的内容和性质	(216)
〔2〕 影响内部阻力的因素	(218)
〔3〕 减小内部阻力的方法	(221)
〔4〕 内部阻力的测定方法	(221)
1.6 运动性能	(222)
1.6.1 运动性能	(222)
〔1〕 运动性能的内容和术语	(222)
〔2〕 稳定性、操纵性	(226)
〔3〕 曲线运动的基础	(230)
〔4〕 运动性能的好坏	(241)
〔5〕 运动性能的评定方法	(245)
1.6.2 决定运动性能的因素	(248)
〔1〕 人的特性及其效果	(248)
〔2〕 车架设计的尺寸和角度	(249)
〔3〕 合成重心点的位置	(252)
〔4〕 轮胎的对路面特性	(252)
〔5〕 车架的使用材料	(253)
〔6〕 自行车的加工精度、装配精度	(254)
〔7〕 使用部件	(254)
1.6.3 运动性能的测定方法	(255)
〔1〕 直进稳定性试验	(255)
〔2〕 低速定弧旋转试验	(257)
〔3〕 快速定弧旋转试验	(258)
〔4〕 躲避障碍物试验	(260)
1.7 刹车性能	(262)
1.7.1 刹车性能的内容和性质	(262)
〔1〕 对刹车性能的看法	(262)
〔2〕 刹车性能和安全性	(264)
〔3〕 刹车的原理	(266)

〔4〕 理想的刹车性能	(273)
1.7.2 决定刹车性能的因素	(276)
〔1〕 轮胎的特性	(277)
〔2〕 车闸系统	(277)
〔3〕 路面及其它	(279)
1.7.3 刹车性能的测定方法	(281)
〔1〕 JIS D 9201-1963	(282)
〔2〕 JIS D 9301-1973	(283)
〔3〕 利用残迹装置的测定方法	(284)
〔4〕 在淋湿路面上刹车性能的测定	(286)
〔5〕 刹车性能的评定	(288)
1.8 轮胎的对路面特性 (滚筒式)	(288)
1.8.1 试验装置和试验方法	(288)
〔1〕 试验装置的机能	(288)
〔2〕 试验装置的结构	(289)
〔3〕 试验方法	(290)
1.8.2 自行车轮胎的路面特性	(292)
〔1〕 转向力 (cornering force)	(292)
〔2〕 倾斜力 (camber thrust)	(298)
〔3〕 复原转矩	(301)
〔4〕 侧滑摩擦系数	(302)
〔5〕 滚动阻力	(304)
1.8.3 对路面特性值和轮胎的机能	(307)
〔1〕 和感官检验的对比	(310)
〔2〕 与根据生理现象评定的对比	(310)
1.9 保养和寿命	(315)
1.9.1 对自行车寿命的考虑方法	(315)
〔1〕 不同特性和保养	(316)
〔2〕 保养和寿命	(317)

1.9.2 自行车的寿命.....	(319)
〔1〕 使用年限	(319)
〔2〕 经济年限	(322)
〔3〕 必要耐久力	(324)
1.9.3 保养.....	(330)
〔1〕 保养的涵义和内容	(330)
〔2〕 检查	(332)
〔3〕 维修的涵义和内容	(341)

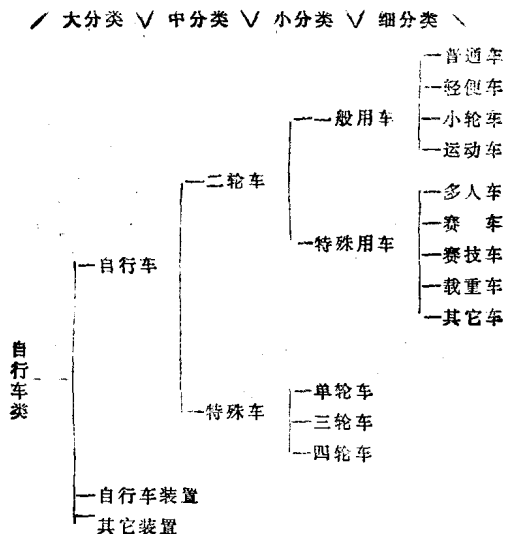
第一章 自行车总论

1.1 自行车类

所谓自行车类，是以骑车人的体力为动力所驱动的机械的总称，它包括从普通用的二轮自行车到花样车以及水上自行车等特殊车。

1.1.1 自行车类的分类和定义

自行车类可以用各种方法进行分类，今按分类学系统进行分类并列举于下图。



〔1〕 自行车

这里所说的自行车是指“装有座席，以骑车人的体力为动力驱动车轮，并且可以操纵，在地面上自由骑行的工具”而言。

在交通规则上，将在马路上骑行的自行车和拖车、马车、牛车一并划为轻便车辆范畴之内。也包括残废人用的残人车及儿童用的儿童车以外的自行车。此外，在室内做为美容用的单轮车等由于不在马路上骑行，所以未划入这个范畴内。

在有关交通规则条款（1964年8月7日，条款第17号）上，协约国之间做了统一规定，在第4条上规定：“自行车是指非自动推进式的自行车。”在同一条款的第15条中有“自行车或二轮自行车”的字句。由此可知，这里包括单轮乃至多轮车。自行车从形状上分类时，一般推举二轮车做为基本类型（参照图1.1-2），还有因为车轮的数目不同，车架形状的不同而构成的特殊车，其中有单轮车、三轮车及四轮车等。

1. 二轮车 一般所说的自行车是指有两个车轮的自行车，它的结构是在一条直线上前后串列着车轮，在此同一平面内装有

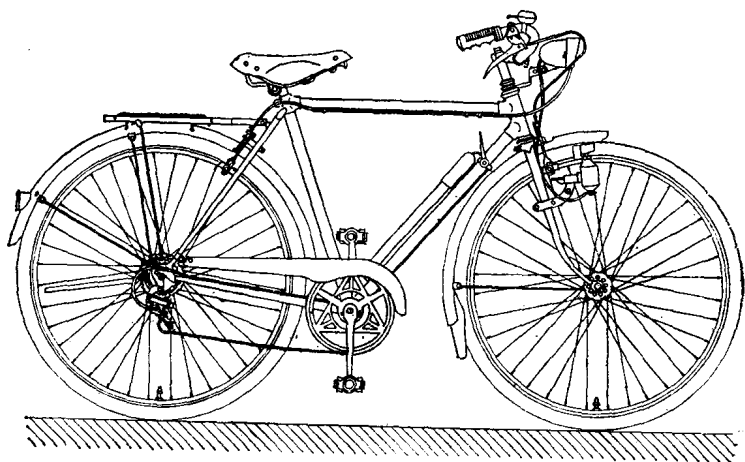


图 1.1-2 二轮车的外形

表 1.1-1 一般用车的主要规格 (JIS D 911-1973)

车种		普通车				轻便车			
最大座高 ⁽¹⁾ (毫米)	适应骑车人体重 ⁽²⁾ (公斤)	标准速度 (公里/时)	标准重量 (公斤)	标准载重量 (公斤)	标准车型式	标准速度 (公里/时)	标准重量 (公斤)	标准载重量 (公斤)	标准车型式
		30~40	40~55	55~70	BE-1	BE-1	BE-1	BE-1	BE-1
大于330, 小于470	30~40	7	17	10	BE-1	9	16	5	WO-3
大于470, 小于500	40~55	9	19	15	BE-1	12	18	10	WO-3
大于500	55~70	12	23	20	BE-1	14	20	15	WO-3
		小轮车 ⁽³⁾				运动车 ⁽⁴⁾			
大于330, 小于470	30~40	6	16	5	HE	10	16	2	WO-2
大于470, 小于500	40~55	7	18	7	HE	14	17	5	WO-2
大于500	55~70	8	20	10	HE	16	19	10	WO-2

注: (1) 最大座高是指将鞍管装在立管内, 使鞍管紧贴在鞍管上端20毫米处的直线距离。
 (2) 适应骑车人的体重, 是指当确定最大座高时, 设想骑此车的标准骑车人的体重。
 (3) 小轮车, 最大座高超过380毫米, 公称轮径为22英寸以下, 鞍管和把立管的调整范围分别为100毫米以上和35毫米以上。
 (4) 运动车装有变速装置。

操纵轴（把立管——译者注）和鞍座，驱动后轮，用前轮转换方向，保持平衡。

对于自行车（BICYCLE，二轮车）这一英语词汇，根据韦伯斯特（Webster）大辞典的解释为“一个车轮在另一个车轮的后方，有一个操纵把手和一个或多个座席，一般是由骑车人施加于脚蹬上的踏力推进的车辆”。

二轮车有一般用途的普通车和特殊用途的特殊车。

（1）一般用车 一般用车，根据主要目的采用不同的设计，根据主要用途可以大致分为普通、通勤、走读、买东西的轻便车；用于近距离买东西的小轮车；旅游用的旅行车；适于体育运动的运动车；用于商业上的普通车等。运动车根据骑行方法的不同，要求有不同的机能，它可细分为初级旅行用、普通旅行用、快速用、野营用和旅行用等。

这些车种，不论轮径大小，对于轻便车、普通车，根据骑车人的性别和年龄的不同，又有成年男人用车、成年女人用车、男女两用车、儿童用车、幼儿用车之分。另外，对于运动车有成年男人用车、成年女人用车、少年用车和儿童用车等。根据用车人的不同，车子的尺寸、形状也不一样。

在JIS D9111-1973中，关于各种车的主要规格列举于表1.1-1中，以供参考。

小轮车在设计上是考虑为成年人骑用而制造的，曲柄长度、鞍座和把套的相关尺寸、闸把的开度、闸把的大小、速比等都采取成年用车所取的数据，因而不能与儿童车通用。

其次，有以少年游戏为主的，装有高起步机形把手的高起步机，但由于骑车姿势不稳，在美国出现了许多少年车祸，所以此车虽然盛行一时，但现在已为数寥寥。

（2）特殊用车 它是用于特殊用途的两轮车，根据不同用途要求有不同的机能，因而设计部件的规格、形状等也不一样。兹就其具有代表性的，列举如下：