

# 农业机械手册

日本农业机械学会编

● 机械工业出版社



# 农业机械手册

[日]农业机械学会 编

吴关昌 张维新  
刘玉厚 盛君豪 等译  
杨廷梓 赵莲生

姜喆雄 郭佩华 等校



机械工业出版社

## 内容简介

由中国农业机械出版社组织翻译，中国农机院情报所审核、编辑出版的《农业机械手册》，是以介绍日本农业现代化实践中的先进、实用技术为特点的综合性的工具书。

《农业机械手册》的主要内容有：农用发动机、运输机械、耕整地机械、播种和移栽机械、田间管理机械、收获机械、农产品加工机械、饲料加工机械、家畜和家禽饲养管理机械、养蚕和养蜂机械、果树和水果机械、蔬菜和园艺机械、经济作物机械等。

本书可供从事农、林、牧、副、渔和食品专业的大专院校师生及科研设计、管理部门、企业单位的工程技术人员参考。

### 新 版

農業機械ハンドブック

農業機械学会 編

コロナ社 1984

\* \* \*

农业机械手册

〔日〕农业机械学会編

吴关昌 张维新 等译

刘玉厚 盛君豪

\*

责任编辑：蔡耀辉 姜喆雄 责任校对：姜喆雄 郭佩华

\*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版营业许可证出字第117号）

中国林业科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16·印张67·字数 1491 千字

1991年9月北京第一版·1991年9月北京第一次印刷

印数0,001—2,000·定价：45元

\*

ISBN 7-111-02643-8/S·26

## 译者序

《农业机械手册》是日本农机领域的一部巨著，也是一部不可多得的名著。这部大型手册的主要特点，一是全，基本上概括了整个农机行业的各个方面；二是内容较新，基本上反映了日本80年代前期的水平，并有不少章节是从发展的观点来写的；三是实用，其中不少对我国来说属于适用技术，可借鉴的地方较多。此外，书中图表、数据较多，查阅方便。由于日本农业与我国农业有诸多相近之处，这本手册与国外其他类似的手册相比，更加适合我国广大农机工作者参考。这是我们把这部手册介绍给国内广大读者的重要原因之一。

农业机械化是农业现代化的重要组成部分，改革开放以来，我国农业机械化在广度和深度上都有较大的发展。目前农机工业约占机电工业产值的五分之一。因此，这部手册的读者面是比较广的。由于这部手册的内容非常丰富，无论是从事农机设计、制造、科研、教学，还是使用、维修、管理的人员，都可以从中找到有用的内容成为工作中的助手。

本手册 I、II 篇和 III 篇的 1~10 吴关昌译；III 篇的 11，IV 篇的 1~7 和 VI、VII 篇张维新译；IV 篇的 8~11 和 V 篇盛君豪译；VIII、IX 篇杨廷梓译；X、XI 篇和 XII 篇的 1~3 刘玉厚译；XII 篇的 4~7，和 XIII~XVII 篇赵莲生译。中国农机研究院的姜喆雄、郭佩华、张林海、李艳华对译文进行了认真的校订，中国农机院情报所的同志为本书的出版做了大量的工作，在此谨表衷心的感谢。

鉴于这部手册涉及的面很宽，限于我们的知识和水平，译文中不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

译者

1990年4月10日

## 新版序言

修订这本手册，是为了纪念农业机械学会成立四十五周年。这次修订任命前会长細川和我为筹备委员长和编辑委员长。修订计划于1980年7月就拟定好了。修订的目的和内容1981年4月经农机学会总会批准，并任命包括委员长在内的五名总研究委员和五名总编辑委员及十八名编辑委员。

编辑委员会负责研究手册的内容、目录、页数所占的比例，并选定一百四十名撰稿人。这本书是在旧版的基础上进行修订的，所有新的农业机械方面的科学技术均已包括在内。

回忆1957年初版发行时，在二瓶貞一委员长的领导下，集农业机械之大成，编纂了这本划时代的手册，并向工农界人士广为推荐。以后又经过十二年，也就是1969年11月进行了修订再版。这本新的具有开发性质的农业机械手册发行后，到今天已经印刷了八次。这本贯注两位老前辈心血的巨著，从初版到现在已经历了26个春秋，作为名著不断地加以修订增补，尤其是最近十五年来，国内外农业机械发展很快，农业机械的发展可以说是日本农业界的文艺复兴，它使日本农业经济产生了飞跃。

1969年修订这本书时，在日本还没有普及的乘座式拖拉机和插秧机以及联合收割机等，已分别达到120万台、160万台、100万台。随着电子工业的发展，农业机械都装上了电子设备和电子计算机。与此同时，新能源材料的开发利用和农、山村环境的改善，对农业机械化的研究提出了新的课题。在这种情况下，以前手册的内容，已不适应时代前进的要求，所以有必要加以修订和增补。

新版手册是为21世纪新技术开发搭桥的，因此责成编辑委员会编写新的、水平高的手册。鄙人才疏学浅，编辑水平低，幸好这次选拔出来的执笔者，都是农业机械界的权威，我想经过总研究委员和总编辑委员们的共同努力，一定能够完成新版的修订任务。

这次修订对旧版进行了全面修改，尽量把所有的新技术都补充进去。但是，由于版面所限，全部新技术都写进去也是有困难的。这本手册，不但对直接从事农业机械的农业工作者、技术人员、学生和专家学者有用，对与农业、农业机械有关的人员，也有很大的参考价值。

最后，在新版发行之际，对长期从事这项工作的各位委员和执笔者，致以崇高的敬礼，并对本书印刷发行的日冕社各位先生也表示真诚的谢意。

编辑委员长 江崎春雄

1984年2月

## 修 订 版 序 言

这本农业机械手册从1957年10月初版发行以来，已经过去了十多年。本书是前会长二瓶真一先生为纪念农业机械学会成立20周年，自任编辑委员长，倾注了心血的出版物。出版当时，二瓶先生曾经谦虚的说：这是只管快，不管好的拙劣出版物，今后一定要不断地加以修订、补充。前会长庄司英信先生秉承二瓶先生的意图，根据近年来农业机械的发展形势，决定利用学会成立30周年的机会，对本书进行一次修订。首先，成立了手册修订准备委员会（委员长狩野秀男氏），确立了内容、执笔者、执笔要点等。接着成立了修订编辑委员会，处理实际的编辑事务工作。

我在庄司前会长的领导下，被任命为编辑委员长，根据准备委员会所确定的方针，在编辑委员们的协助下，担当编辑事务工作。可是由于工作抓的不紧，修订版进行得很缓慢，迟至今日才发行，实在有负众望，特别是在前会长庄司的任期内，未能如期修订出版，更感到惶恐不安。

这次修订比较注意手册的内容，修订的执笔者都是农业机械方面的权威，所以内容基本符合要求。不过同二瓶先生说的“拙劣”主义比较起来，也可能是“拙迟主义”。

最后，对本书的编辑委员和修订执笔者各位表示衷心感谢，对担任本书出版的日冕社藤田末治先生（现会长）在本书出版发行方面给予的大力帮助，也一并表示谢忱。

编辑委员长 楠木豪夫

1969年11月

## 旧 版 序 言

远在封建时代的日本农民，受对半分或四、六分成的高额地租剥削得一贫如洗。德川时代的农业政策，使多数农民更加贫困，挣扎在死亡线上。农业的畜力化、电气化、机械化无法进行，劳动的积极性、劳动生产率极低，而农产品的生产费用极高，农民常年无休止的劳动，得不到温饱，当然也谈不到农业机械化，谈不到提高劳动生产率和提高农作物的产量，更谈不到稳定农村经济，提高农民的生活水平，农民看不到光明的前途，农业生产发展受到限制。

到本世纪农民终于提高了觉悟，农业机械化有了长足的发展，农用原动机、汽油发动机和电动机的普及达到200万台，平均每三户农民就有一台汽油发动机或电动机，农民很关心农业机械化水平的提高。每年全国各地召开的农业机械展销会，盛况一直是空前的。日本农业的空前发展，使农民受到了极大的鼓舞。

就农业机械这点来说，农业机械的种类繁多，主要的农业机械达数十种，加上各地的特殊型号，已超过二百多种，每年改良的农业机械和新发展的农业机械产品不断出现。战前农业机械同其它的工业机械比较，显得特别落后，战后农业机械的设计、制造和原材料等都立足于现代科学，但街道工厂生产的产品，隐藏着不可靠的因素。从这个意义上说，农民购置农业机械，在不了解农业机械的性能、作用和经营管理的情况下是比较困难的。

多年以来，人们就期待有一本内容充实的农业机械参考书。这次，借农业机械学会成立20周年的机会，决定出版这本手册。从去年秋天起，就多次召开了编辑委员会，商定本书的内容和撰稿人。这次修订，初步决定由76人执笔，时间为5个月。各撰稿人可根据以往实践的成果，对各自分担的部分插入图表，并加以解说。

由于出版的时间仓促，对本书的整个内容，还需要加以取舍和增补，所有这些，都准备再版时再修订补充。

这本书，不但对从事农业机械的技术人员有用，对使用管理和科研、教育方面的有关人员，也有很大的参考价值。

最后，对本书的编辑委员和撰稿人表示衷心感谢。

对出版发行本书的日冕社社长藤田末治氏及编辑人员也一并表示谢意。

编辑委员长 二瓶贞一

1957年10月

# 总 目 录

<b>I 单位和土壤、生物的各种物性</b>	
1. 单位及其换算	( 3 )
2. 物理、力学常数	( 20 )
3. 土壤物理性能	( 27 )
4. 作物物性	( 40 )
5. 农产品物性	( 52 )
6. 有关家畜、饲料的资料	( 73 )
7. 有关肥料、农药的资料	( 86 )
8. 有关农业机械的标准	( 94 )
9. 计测法概要	( 110 )
<b>II 能源转换与机械</b>	
1. 概论	( 126 )
2. 太阳热、太阳光	( 127 )
3. 人力、畜力	( 143 )
4. 风力	( 148 )
5. 电动机	( 156 )
6. 流体力学	( 162 )
7. 泵	( 171 )
8. 气动机械、液压机械	( 172 )
9. 制冷	( 181 )
10. 空调	( 186 )
11. 生物能	( 189 )
12. 自动控制	( 208 )
<b>III 农用热力发动机</b>	
1. 概论	( 216 )
2. 内燃机的性能	( 224 )
3. 燃料和润滑油	( 239 )
4. 燃烧	( 250 )
5. 内燃机力学	( 255 )
6. 内燃机的主要零件和主要附件	( 262 )
7. 点燃式发动机	( 275 )
8. 压燃式发动机	( 282 )
9. 转子发动机	( 291 )



10. 排气和噪声 .....	(293)
11. 农用内燃机的基本设计 .....	(298)
<b>IV 农用拖拉机</b>	
1. 概论 .....	(311)
2. 农用拖拉机的发动机 .....	(320)
3. 动力传动装置 .....	(328)
4. 行走装置 .....	(347)
5. 操纵装置、安全架和安全驾驶室 .....	(363)
6. 动力输出轴 .....	(373)
7. 作业机械挂接装置 .....	(379)
8. 液压装置和控制装置 .....	(389)
9. 性能试验方法 .....	(398)
10. 力学和性能 .....	(407)
11. 履带拖拉机的力学和性能 .....	(430)
<b>V 运输车、运输设备和输送机</b>	
1. 概论 .....	(439)
2. 运输车 .....	(440)
3. 运输设备 .....	(454)
4. 输送机 .....	(464)
<b>VI 耕、整地机械</b>	
1. 概论 .....	(481)
2. 耕地机械 .....	(486)
3. 碎土耙田机械 .....	(518)
4. 农田建设和改良土壤机械 .....	(536)
<b>VII 播种机、移栽机和设施</b>	
1. 概论 .....	(551)
2. 播种机 .....	(552)
3. 马铃薯种植机 .....	(571)
4. 移栽机 .....	(574)
<b>VIII 田间管理机械和设施</b>	
1. 概论 .....	(593)
2. 灌溉、排水用机械和设备 .....	(593)
3. 施肥机械 .....	(606)
4. 植保机械 .....	(616)
5. 中耕除草机械 .....	(638)
6. 施肥培土管理用机械 .....	(643)
<b>IX 谷物收获机械</b>	
1. 概论 .....	(648)

	2. 镰刀	(648)
	3. 收割机	(650)
	4. 割捆机	(656)
	5. 脱粒机	(662)
	6. 全喂入式脱粒机	(673)
	7. 半喂入联合收割机	(678)
	8. 直流式联合收割机	(691)
	9. 轴流式联合收割机	(702)
	10. 豆类收割机	(704)
	11. 玉米、谷用高粱、油菜籽收获机	(708)
X	<b>谷物用农产品加工机械和设施</b>	
	1. 概论	(715)
	2. 干燥机	(716)
	3. 分选机	(734)
	4. 砻谷机	(742)
	5. 碾谷机	(749)
	6. 粉碎机	(758)
	7. 面粉机	(761)
	8. 切面机	(764)
	9. 捣粘糕机	(765)
	10. 稻草加工机	(767)
	11. 稻壳加工机	(773)
	12. 干燥、调制、贮藏设施	(776)
	13. 碾米设施	(785)
XI	<b>饲料生产、调制机械和设施</b>	
	1. 概论	(790)
	2. 草地建设与维护	(791)
	3. 粗饲料收获与调制	(796)
	4. 饲料调制与加工用机械	(837)
XII	<b>家畜、家禽饲养管理用机械与设施</b>	
	1. 概论	(845)
	2. 乳牛饲养管理机械	(846)
	3. 粪尿处理装置	(863)
	4. 家畜栓系、整修器械	(872)
	5. 放牧设施	(873)
	6. 肉牛饲养管理机械	(875)
	7. 养猪、养鸡、养羊用机械	(878)
XIII	<b>养蚕、养蜂用的机械和设施</b>	

1. 概论	(887)
2. 养蚕用机械和设施	(888)
3. 养蜂用机械和设施	(892)
<b>XV 果树及果实用机械和设施</b>	
1. 概论	(897)
2. 栽培管理机械	(897)
3. 收获机械	(911)
4. 搬运机械	(913)
5. 选果包装设备	(918)
6. 贮藏设施	(926)
7. 输送容器及装卸	(931)
<b>XVI 蔬菜、园艺机械和设施</b>	
1. 概论	(934)
2. 蔬菜机械	(935)
3. 预冷、包装	(947)
4. 防热与恒温输送	(953)
5. 蔬菜生产设施	(960)
6. 花卉、园艺机械	(968)
<b>XVII 特种作物机械和设施</b>	
1. 概论	(972)
2. 植茶机械和设施	(972)
3. 种植烟草机械和设施	(980)
4. 甘蔗机械和设施	(989)
5. 蒟蒻种植机械和设施	(992)
6. 灯心草种植机械和设施	(997)
7. 甜菜种植机械和设施	(999)
8. 啤酒花种植机械和设施	(1002)
<b>XVIII 农业现代化</b>	
1. 概论	(1005)
2. 机械化和农业经营	(1005)
3. 导入和使用条件	(1019)
4. 作业体系	(1036)
5. 维修管理	(1036)
6. 作业的安全	(1049)

# I 单位和土壤、生物的各种物性

编委：木谷 收 川嶋通义

执笔人：岡本嗣男，奥井和致，金须正幸，木谷 收，小林 一，佐野文彦，  
武长 孝，内藤俊男，南部 悟，林 尚孝，春原 亘，山崎 稔

## 目 录

### 1、单位及其换算

1-1 SI (国际单位制)..... (3) 1-2 单位的换算 ..... (12)

### 2、物理、力学常数

2-1 物理常数 ..... (20) 2-2 力学常数 ..... (21)

### 3、土壤物理性能

3-1 土的分类 ..... (27) 3-3 土壤力学性能 ..... (37)  
3-2 土壤物理性能 ..... (32)

### 4、作物物性

4-1 种子的物性 ..... (40) 4-3 生长期的作物物性..... (41)  
4-2 播种时的作物物性 ..... (41)

### 5、农产品物性

5-1 基础物性 ..... (52) 5-4 光学、声波(振动)特性.....(68)  
5-2 力学特性 ..... (55) 5-5 电气特性 ..... (71)  
5-3 物质(水分)移动与热物性...(62)

## 6、有关家畜、饲料的资料

6-1 家畜 .....	(73)	6-3 畜舍 .....	(77)
6-2 饲料 .....	(76)	6-4 排泄物 .....	(82)

## 7、有关肥料、农药的资料

7-1 肥料 .....	(86)	7-2 农药 .....	(88)
--------------	------	--------------	------

## 8、有关农业机械的标准

8-1 关于标准的解释 .....	(94)	8-3 国际和其他国家标准 一览表 .....	(101)
8-2 日本工业标准 .....	(95)		

## 9、计测法概要

9-1 试验设计法 .....	(110)	9-4 有关流体的测定 .....	(118)
9-2 试验数据的整理 .....	(113)	9-5 有关粉粒体的测定 .....	(120)
9-3 应力测定法 .....	(116)	9-6 有关生物体的测定 .....	(122)

# 1. 单位及其换算

## 1-1 SI (国际单位制)

### 1-1-1 前言

1875年, 由世界很多国家共同缔结了米制条约。日本在1886年参加了该条约组织, 在此后的80年中, 经过了与旧单位制并用的时代, 于1966年完全实行米制单位。

米制是为在国际上统一单位而制定的, 但此后因科学技术在广阔的领域内取得了迅速的发展, 出现了MSK单位制、CGS制、重力单位制等十几种单位制。这样对米制单位重新进行分析研究, 产生了新的统一单位制, 这就是被1960年第11届国际计量总会(缩写为CGPM)采用的国际单位制(Le Système International d'Unités), 在国际上简称为SI。

根据国际计量总会采用的SI, 国际标准化机构(简称为ISO)对ISO标准中的单位进行修改, 并根据ISO1000—1973 (SI units and recommendations for the use of their multiples and certain other units) 对包括SI单位的使用方法在内作了具体规定。

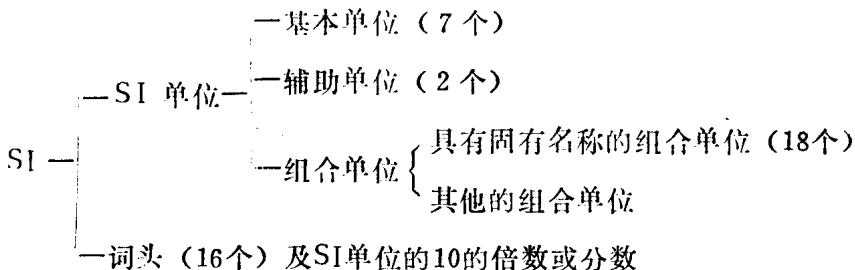
世界各国迅速地引用SI, 日本在1972年也决定在JIS中采用SI, 根据ISO的SI处理方法, 分阶段对JIS进行修订。鉴于这种采用SI的动向, 农业机械学会决定从1982年4月起在学报上也采用SI, 在主要的内容中两种单位同时标记。在本手册中, 以SI为主, 对过去使用的工程制单位等用{ }同时标出。

### 1-1-2 SI的概要

如表1-1所示, SI包括由基本单位、辅助单位及由它们构成的组合单位组成的SI单位, 及由SI单位的10的倍数、分数以及词头组成的一贯单位制。

表 1-1

SI 的构成



基本单位如表1-2所示, 都是量纲独立、定义明确的单位。与过去的工程制单位特别不同的一点是, 认为物体的本质属性不是重量而是质量, 因此选定质量作基本单位。

表1-3所示的2个几何学单位从它的定义看, 弧度的单位为m/m, 球面度的单位为

$m^2/m^2$ ,似属于组合单位,但相反,在构成若干组合单位时,具有基本单位那样的关系,因此称为补充单位。

组合单位是用基本单位及补充单位,靠乘法、除法等代数形式表示的单位。组合单位可根据需要任意构成,但用乘除法以外的运算定义的单位(如分贝)及具有1以外系数的单位都不能称为SI单位。

表 1-2 基本单位<sup>①</sup>

量	基本单位		
	名称	符号	定义
长度	米	m	米等于氪-86原子的 $2p_{10}$ 和 $5d_5$ 能级之间跃迁所对应的辐射在真空中波长的1650763.73倍的长度 <sup>②</sup>
质量	千克	kg	千克是质量单位(既不是重量也不是力),它等于国际千克标准原器的质量
时间	秒	s	全色-133原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射为9192631770个周期的持续时间
电流	安(培)	A	在真空中相距1m平行放置的两无限长、而无限小的圆截面直导线内,在此两导线之间产生的力于每米长度上等于 $2 \times 10^{-7}N$ 时,导线中的恒定电流为1A。
热力学温度	开(尔文)	K	为水三相点热力学温度的 $1/273.16$
物质量	摩尔	mol	摩尔是一系统的物质的量,该系统中所包含的基本单元数与0.012kg碳-12的原子数目相等;在使用摩尔时应指明基本单元,它可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子,或是这些粒子的特定组合。
发光强度	坎(德拉)	cd	在101325 Pa压力下,处于白金凝固点温度的完全辐射体(黑体),在 $\frac{1}{600000}m^2$ 的平滑表面的垂直方向的发光强度 <sup>③</sup>

译者注 ①基本单位的译文采用标准定义,在表达方面与原文不尽一致。

②米的最新定义(1983年17届国际计量大会决议)是:“米是光在真空中于 $1/299792458s$ 的时间间隔内所经过的距离。”

③发光强度坎德拉在1979年第16届国际计量大会上定义为,“坎德拉等于光源在给定方向上发出频率为 $540 \times 10^{12}Hz$ 的单色辐射,且在此方向上的辐射强度为 $1/683 W/sr$ 的发光强度”。

表 1-3

辅 助 单 位

量	辅 助 单 位		
	名 称	符 号	定 义
平面角	弧 度	rad	以两条射线交点为圆心的圆被射线所截的弧长与半径相等时的平面角
立体角	球 面 度	sr	以锥体的顶点为球心作截面，该锥体在球表面截取的面积等于以球半径为边长的正方形面积时的立体角

组合单位可分成三类，具有专门名称的组合单位有18个（表1-4），用由基本单位和辅助单位构成的单位（表1-5）以及表1-4所示的有专门名称的单位表示的组合单位（表1-6）。组合单位中，与过去使用单位不同的主要有：力、压力、应力、能量（功、热量）、功率等。

表 1-4

有专门名称的组合单位

量	组合单位		由基本单位或辅助单位组成，或者用其他的组合单位组成
	名 称	符 号	
频 率	赫(兹)	Hz	$1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$
力	牛(顿)	N	$1\text{N} = 1\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
压力、应力	帕	Pa	$1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$
能量、功、热量	焦(耳)	J	$1\text{J} = 1\text{N}\cdot\text{m}$
功率、电功率	瓦(特)	W	$1\text{W} = 1\text{J}/\text{s}$
电荷量	库(仑)	C	$1\text{C} = 1\text{A}\cdot\text{s}$
电位、电位差、电压、电动势	伏(特)	V	$1\text{V} = 1\text{J}/\text{C}$
电 容	法(拉)	F	$1\text{F} = 1\text{C}/\text{V}$
电 阻	欧(姆)	$\Omega$	$1\Omega = 1\text{V}/\text{A}$
电 导	西(门子)	S	$1\text{S} = 1\Omega^{-1}$
磁通量	韦(伯)	Wb	$1\text{Wb} = 1\text{V}\cdot\text{s}$
磁通量密度，磁感应强度	特(斯拉)	T	$1\text{T} = 1\text{Wb}/\text{m}^2$
电 感	亨(利)	H	$1\text{H} = 1\text{Wb}/\text{A}$
摄氏温度	摄氏度或度	$^{\circ}\text{C}$	
光通量	流(明)	lm	$1\text{lm} = 1\text{cd}\cdot\text{sr}$
照 度	勒(克斯)	lx	$1\text{lx} = 1\text{lm}/\text{m}^2$
放射性活度	贝可(勒尔)	Bq	$1\text{Bq} = 1\text{s}^{-1}$
吸收剂量	戈(瑞)	Gy	$1\text{Gy} = 1\text{J}/\text{kg}$



表1-5

由基本单位和辅助单位构成的组合单位例子

量	单位名称	单位符号
面积	平方米	$m^2$
体积	立方米	$m^3$
速度	米每秒	$m/s$
加速度	米每秒每秒	$m/s^2$
波数	每米	$m^{-1}$
密度	千克每立方米	$kg/m^3$
电流密度	安(培)每平方米	$A/m^2$
磁场强度	安(培)每米	$A/m$
亮度	坎(德拉)每平方米	$cd/m^2$
角速度	弧度每秒	$rad/s$
角加速度	弧度每秒每秒	$rad/s^2$

表1-6

用专门名称单位表示的组合例子

量	单位名称	单位符号
粘度	帕(斯卡)秒	$Pa \cdot s$
力矩	牛(顿)米	$N \cdot m$
表面张力	牛(顿)每米	$N/m$
热流密度, 放射照度	瓦(特)每平方米	$W/m^2$
热容量, 嫡	焦(耳)每开尔文	$J/K$
比热, 质量嫡	焦(耳)每千克每开尔文	$J/(kg \cdot K)$
质量能量	焦(耳)每千克	$J/kg$
热导率(导热系数)	瓦(特)每米每开尔文	$W/(m \cdot K)$
体积能量	焦(耳)每立方米	$J/m^3$
电场强度	瓦(特)每米	$V/m$
电荷密度	库(仑)每立方米	$C/m^3$
电位移	库(仑)每平方米	$C/m^2$
介电常数	法(拉)每米	$F/m$
导磁率	亨(利)每米	$H/m$
摩尔能量	焦(耳)每摩尔	$J/mol$
摩尔嫡, 摩尔比热	焦(耳)每摩尔每开(尔文)	$J/(mol \cdot K)$
照射剂量	库(仑)每千克	$C/kg$
吸收剂量率	戈(瑞)每秒	$Gy/s$
放射强度	瓦(特)每球面度	$W/sr$
放射亮度	瓦(特)每球面度平方米	$W/(sr \cdot m^2)$