



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

令人惊叹的现代高科技

中国优秀少年科普作品原创书系
ZHONGGUO YOUXIU SHAO NIAN KE PU ZUOPIN YUANCHUANG SHUXI

LINGREN JINGTAN DE

XIANDAI GAOKEJI

敲不碎的“玻璃之王”

施鹤群 周 戟◎著





国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION



中国优秀少年科普作品原创书系
ZHONGGUO YOUXIU SHAO NIAN KEPU ZUOPIN YUANCHUANG SHUXI

LINGREN JINGTAN DE
XIANDAI GAOKEJI

令人惊叹的现代高科技

敲不碎的“玻璃之王”

施鹤群 周 戟◎著



云南出版集团



晨光出版社

图书在版编目(CIP)数据

敲不碎的“玻璃之王” / 施鹤群, 周戟著. — 昆明: 晨光出版社, 2015.3

(中国优秀少年科普作品原创书系. 令人惊叹的现代高科技)

ISBN 978-7-5414-6888-9

I. ①敲… II. ①施… III. ①材料科学—少年读物
IV. ①TB3-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第045487号

中国优秀少年科普作品原创书系

令人惊叹的现代高科技

敲不碎的“玻璃之王”

策 划: 李云华 杨 凯 朱凤娟
作 者: 施鹤群 周 戟
责任编辑: 肖 夏 朱凤娟
装帧设计: 唐 剑 汪建军
责任校对: 杨 薇
责任印制: 郁梅红 廖颖坤

出版发行: 云南出版集团 晨光出版社
地 址: 昆明市环城西路609号
邮 编: 650034
发行电话: 0871-64186745

印 装: 北京盛源印刷有限公司
开 本: 720mm×1010mm 1/16
印 张: 9.5

版 次: 2015年3月第1版
印 次: 2015年3月第1次印刷
书 号: ISBN 978-7-5414-6888-9
定 价: 22.80元



中国优秀少年科普作品原创书系

令人惊叹的现代高科技

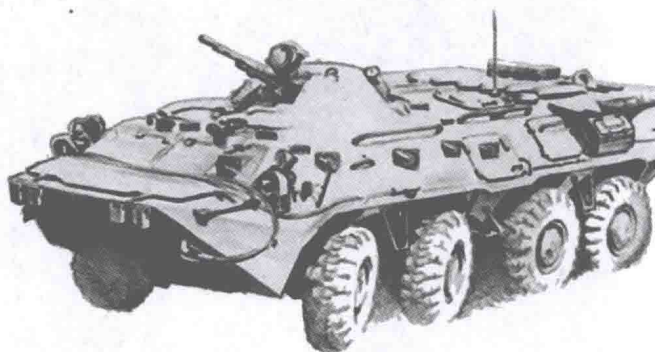
目录 MULU

第一章 材料

- | | |
|---------------|-------|
| 材料王国的宠儿 | / 007 |
| 工程材料之王——钢铁 | / 013 |
| “水中明珠”的光芒 | / 017 |
| 稀土不是土 | / 022 |
| 浑身是宝的工业味精——稀土 | / 027 |
| 引人关注的“稀土之痛” | / 034 |
| “划时代”的半导体 | / 038 |
| 妙哉，光导纤维 | / 042 |
| 超导材料创造的奇迹 | / 048 |
| 敲不碎的“玻璃之王” | / 053 |
| 取长补短的复合材料 | / 057 |
| 储氢合金的奥秘 | / 062 |
| 高分子材料异军突起 | / 067 |
| 纳米材料风暴 | / 073 |

第二章 能源

用之不竭的太阳能	/ 081
异想天开的风力发电	/ 089
种出来的能源——生物质能	/ 093
藻类是个宝	/ 098
放错地方的资源——垃圾	/ 102
异军突起的核能	/ 106
“人造太阳”的晨曦	/ 112
不疲倦的海上力士	/ 117
潮涨潮落发电忙	/ 123
海上“羊群”的贡献	/ 129
能源世界的宠儿——氢能	/ 134
冰封绝地的绿色家园	/ 139
巧用人体能	/ 144





国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION



中国优秀少年科普作品原创书系
ZHONGGUO YOUXIU SHAO NIAN KEPU ZUOPIN YUANCHUANG SHUXI

LINGREN JINGTAN DE
XIANDAI GAOKEJI

令人惊叹的现代高科技

敲不碎的“玻璃之王”

施鹤群 周 戟◎著



云南出版集团



晨光出版社

图书在版编目(CIP)数据

敲不碎的“玻璃之王” / 施鹤群, 周戟著. — 昆明: 晨光出版社, 2015. 3

(中国优秀少年科普作品原创书系. 令人惊叹的现代高科技)

ISBN 978-7-5414-6888-9

I. ①敲… II. ①施… III. ①材料科学—少年读物
IV. ①TB3-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第045487号

中国优秀少年科普作品原创书系

令人惊叹的现代高科技

敲不碎的“玻璃之王”

策 划: 李云华 杨 凯 朱凤娟
作 者: 施鹤群 周 戟
责任编辑: 肖 夏 朱凤娟
装帧设计: 唐 剑 汪建军
责任校对: 杨 薇
责任印制: 郁梅红 廖颖坤

出版发行: 云南出版集团 晨光出版社
地 址: 昆明市环城西路609号
邮 编: 650034
发行电话: 0871-64186745

印 装: 北京盛源印刷有限公司
开 本: 720mm×1010mm 1/16
印 张: 9.5

版 次: 2015年3月第1版
印 次: 2015年3月第1次印刷
书 号: ISBN 978-7-5414-6888-9
定 价: 22.80元

翻开人类社会发展史，可以得知材料与能源是人类文明的基石，是社会经济、文化发展的基础。

但是，在不同时代，所应用的主要材料与能源的类型是不一样的。旧石器时代，人们以天然的石头和动物骨骼为材料，通过人力加工获得了石器和其他工具。到了新石器时代，“陶”作为历史上第一种人造材料出现了，成为人类摆脱蒙昧时代的标志。在青铜器时代，青铜就成为一种材料，用来制作工具和其他器具。铁器时代，由铁制作的农具、手工工具及各种兵器得以广泛应用。风能和生物质能是当代人类社会的主要能源。

工业时代，钢铁、水泥这些材料得到广泛应用，矿物燃料大规模开发和利用，使人类社会开始从农业和手工业社会进入工业社会。工业社会开创了以机器代替人力和手工工具的时代。工业社会以矿物燃料为主要能源，推进了社会经济的发展，也推进了社会文明的发展。

20世纪60年代后，半导体硅、高集成芯片、高分子合成材料等新材料的出现和广泛应用，以太阳能、风能为代表的可再生能源的出现和推广应用，使人类文明史上又出现了一次深刻的科技革命，把人类由工业社会推向信息社会、高科技社会。这不仅是一次技术改革，更是一场深刻的社会变革。

新材料、新能源等新兴产业的出现和推广，将迎来未来知识时代的全盛时期。它们的出现和发展，将使社会物质财富极大丰富。大自然是慷慨的，它给人类提供了免费且又用之不尽、取之不竭的自然资源。大自然是社会物质财富极大丰富的基础，也是实现中国梦的物质基础。

大自然提供的自然资源是有限的，有的又是无限的、用不完的。其实，有限与无限是辩证的、相对的，当新兴产业大发展后，自然资源就能从有限向无限化发展。新材料和各种新能源的大发展，为各项高新技术的发展和新兴产业提供了物质基础。一个日新月异的新材料时代、一个蓬勃发展的新能源时代正在向人类扑面而来。少年儿童是未来社会的建设者，了解新材料、新能源知识是十分必要的。

读书给人知识，知识美丽世界，知识美丽人生！为了美丽的明天，你准备好了吗？

施鹤群

2015年3月



中国优秀少年科普作品原创方案

令人惊叹的现代高科技

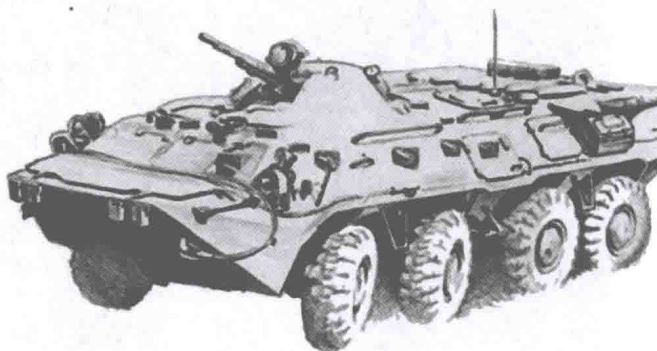
目录 MULU

第一章 材 料

- | | |
|---------------|-------|
| 材料王国的宠儿 | / 007 |
| 工程材料之王——钢铁 | / 013 |
| “水中明珠”的光芒 | / 017 |
| 稀土不是土 | / 022 |
| 浑身是宝的工业味精——稀土 | / 027 |
| 引人关注的“稀土之痛” | / 034 |
| “划时代”的半导体 | / 038 |
| 妙哉，光导纤维 | / 042 |
| 超导材料创造的奇迹 | / 048 |
| 敲不碎的“玻璃之王” | / 053 |
| 取长补短的复合材料 | / 057 |
| 储氢合金的奥秘 | / 062 |
| 高分子材料异军突起 | / 067 |
| 纳米材料风暴 | / 073 |

第二章 能源

- 用之不竭的太阳能 / 081
- 异想天开的风力发电 / 089
- 种出来的能源——生物质能 / 093
- 藻类是个宝 / 098
- 放错地方的资源——垃圾 / 102
- 异军突起的核能 / 106
- “人造太阳”的晨曦 / 112
- 不疲倦的海上力士 / 117
- 潮涨潮落发电忙 / 123
- 海上“羊群”的贡献 / 129
- 能源世界的宠儿——氢能 / 134
- 冰封绝地的绿色家园 / 139
- 巧用人体能 / 144





第一章

CAILIAO

材 料

材料王国的宠儿

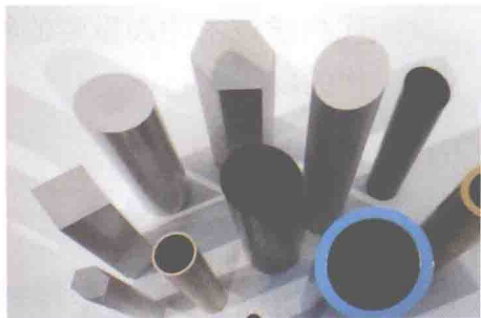
CAILIAO WANGGUO DE CHONGER



在材料王国中曾经发生过一件惊天动地的大事，那就是金属材料的发现和应用。金属材料是现代文明社会的物质基础，要是没有金属材料的应用，就没有现代的物质文明。因此，金属材料成了材料王国的宠儿，是材料世界重点发展的对象。于是，出现了许多新型金属材料。

现代文明的基石

1879年，一辆载有20名乘客的三节小型机车吸引了人们的眼球，它不冒烟，也不是用蒸汽机驱动的，它是一辆电气机车，利用发电机发出的电力来驱动。发电机是由定子、转子、端盖及轴承等部件构成。这些部件都是用钢、铁、铜等金属材





料制造的。

现代社会、现代物质文明离不开金属材料。现代社会各个领域、各个部门广泛应用的是钢铁。用钢铁造船、造汽车，制造各种交通工具；用钢铁造房、筑桥；用钢铁制枪、造炮，制造武器。

电的发现和应用是人类社会进入电气化时代的基础，但制造发电机和电动机离不开导电性能优良的铜金属。

19世纪末到20世纪中叶，是合金钢和其他金属材料飞速发展的时代。各种钢铁材料和各种有色金属及其合金相继研制成功，使全世界合金的品种数以万计，在社会经济发展中发挥了主导作用。

没有钢铁，没有金属材料，就不会有蒸汽机、内燃机、发电机、电动机、机床，也不会有火车、汽车、拖拉机、轮船和飞机，更不会有火箭、导弹和卫星。现代社会的物质文明和生活质量依赖于金属材料的发现和应用，金属材料直到今天仍然是一切工业和现代科学技术的最重要的物质基础。可以说，没有金属材料就没有现代的物质文明。

金属材料的优点

金属材料之所以得到广泛应用，成为工程材料中的重要材料，是



因为它具有许多优点，具有一些优异的性能，这是非金属材料所不具有的。

首先，金属材料的力学性能优于其他材料。金属材料具有高强度，特别是钢铁，强度高，坚固耐用，所以它被广泛地用作工程材料。许多金属材料在具有高强度的同时又具有优良的塑性和韧性，可以根据需要进行加工。因此，把它作为工程材料使用时最为安全可靠，而且施工方便。

第二，金属材料不怕热也不怕冷，具有耐热性和耐寒性。用于高温条件下的金属材料有耐热钢，用于低温条件下的金属材料有低温钢和超导合金，这些优良性能使它们具有广泛的用途。

第三，金属材料具有出色的工艺性能，可以用铸造、锻造、焊接等热加工方法制造毛坯，并利用其良好的可切削性能进行加工，还可以通过热处理方法或表面处理来调整和改善其性能。这样，利用金属材料可以加工成各种产品。

除此之外，有些金属材料还具有导电、导热、磁性等奇异特性，这些金属的奇异性在电力工业中具有不可替代的作用。





金属材料面临的挑战

金属材料有许多优点，也存在问题。从20世纪中叶开始，金属材料面临着外部和内部的挑战。

从外部看，高分子材料迅速崛起，尤其是工程塑料，从性能到应用许多方面已能与传统的金属材料相媲美，加上其原料丰富，价格便宜，自身重量轻，故产量以惊人的速度增长。

1994年，全世界塑料的产量从体积来计算，已与钢铁相当。事实上，材料领域已不知不觉地从金属材料一统天下转变成金属、陶瓷、高分子三足鼎立的新格局。

从内部看，主要是能源、资源和环境三方面的压力。金属材料经过近百年的大力发展，金属矿产资源日渐紧张，尤其是高品位的金属矿产减少，而低品位的矿物使冶炼时能源消耗和成本增加。

同时，金属工业是能源最重要的消耗者，金属在冶炼过程和加工制造产品过程中需要消耗能源，特别是矿物燃料能源。金属冶炼和金属加工中，会产生许多废弃物，有废气、废液、固体废弃物，它们会污染环境，也是严重的环境污染者。

这些问题都成了金属材料发展的瓶颈，对金属材料今后的发展提出了挑战。

金属材料发展的方向

尽管金属材料发展存在一些问题，面临诸多挑战，但金属材料的研制和生产还是在不断发展，所以说金属材料的生命力是长盛不衰的。

金属材料有三大发展方向：提高制造技术、发展高性能材料和大力发展废弃金属材料的回收利用。

制造技术一直在提高。近三四十年来，金属材料的制造技术有非常迅速的进步。先进的冶炼技术、炉外精炼技术、先进铸造技术、连铸连轧技术、各种热处理技术、表面处理技术和粉末冶金技术等日新月异。与此相关的微量杂质的控制技术、微量元素的合金化技术等近代金属材料的发展中占有突出的地位。这些新技术的应用和推广，大大提高了金属材料的性能，降低了成本，并大大提高了金属工业的产品利用率。

发展高性能材料，包括发展高性能钢铁材料和各种高强轻型合金。在钢结构应用中广泛采用低成本、高性能，也就是性价比高的钢材。在有色金属方面，重点发展钛合金、铝合金和镁合金等高强轻型合金。

废弃金属材料的回收利用是针对金属矿藏资源的快速消耗而采取的积极措施。所谓“消耗”金属材料，是指这些金属材料被“用过了”。根据“物质不灭定律”，这些金属材料并没有消失，只是需要回收，而且随着金属回收技术的提高，金属材料的回收率将可以达到90%以上。



合 金

合金是由两种或两种以上的金属与非金属经一定方法所合成的具有金属特性的物质。一般通过熔合成均匀液体后凝固而得。根据组成元素的数目，可分为



二元合金、三元合金和多元合金。

工程材料

工程材料是用于机械、车辆、船舶、建筑、化工、能源、仪器仪表、航空航天等工程领域的材料，用来制造工程构件、机械零件和制造工具。

粉末冶金

粉末冶金是制取金属或用金属粉末（或金属粉末与非金属粉末的混合物）作为原料，经过成形和烧结，制造金属材料、复合材料以及各种类型制品的工艺技术。

