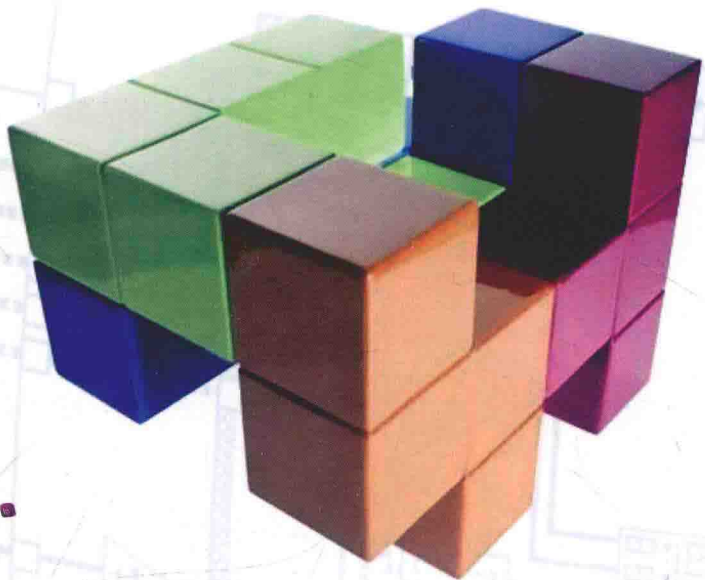


青少年科技创新丛书



# App Inventor 开发探底

——俄罗斯方块开发笔记

金从军 著



出版社

青少年科技创新丛书

---

# App Inventor 开发探底

——俄罗斯方块开发笔记

金从军 著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

App Inventor 是一款开发安卓应用的可视化编程工具,它提供了一种可拼接、图形化的语言块,使得编写程序如同拼装积木一样简单易学。虽然 App Inventor 具备了常规编程语言所应具有的基本语言要素,但由于其简单易用,仍然被认为是适合初学者入门的语言。

本书以 MIT App Inventor 编程工具为基础,采用“开发笔记”的叙述方式,通过一个经典的俄罗斯方块游戏的开发,以进化的方式向读者演绎编程的过程,不仅使读者尤其是初学者能够掌握软件编程的基本知识,同时也能充分了解、体验和领悟软件开发的基本思路与方法。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

App Inventor 开发探底:俄罗斯方块开发笔记/金从军著.--北京:清华大学出版社,2016  
(青少年科技创新丛书)

ISBN 978-7-302-43702-4

I. ①A… II. ①金… III. ①移动终端—游戏程序—程序设计—青少年读物 IV. ①TN929.53-49  
②TP311.5-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 084870 号

责任编辑:帅志清  
封面设计:刘莹  
责任校对:袁芳  
责任印制:宋林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:12.75

字 数:286千字

版 次:2016年8月第1版

印 次:2016年8月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:56.00元

产品编号:068976-01

# 《青少年科技创新丛书》

## 编 委 会

主 编：郑剑春

副主编：李梦军 葛 雷

委 员：(按拼音排序)

曹 双	冯清扬	付丽敏	高 山
景维华	李大维	李 璐	梁志成
刘佳鑫	刘 京	刘玉田	毛 勇
曲峻莹	王德庆	王家文	王建军
王君英	王 丽	魏晓晖	吴俊杰
向 金	谢作如	修金鹏	徐 炜
叶 琛	于方军	张春吴	张源生
张政桢	赵 亮	赵小波	



## 序 (1)

### 吹响信息科学技术基础教育的号角

#### (一)

信息科学技术是信息时代的标志性科学技术。信息科学技术在社会各个活动领域广泛而深入的应用,就是人们所熟知的信息化。信息化是 21 世纪最为重要的时代特征。作为信息时代的必然要求,它的经济、政治、文化、民生和安全都要接受信息化的洗礼。因此,生活在信息时代的人们应当具备信息科学的基本知识和应用信息技术的基础能力。

理论和实践表明,信息时代是一个优胜劣汰、激烈竞争的时代。谁先掌握了信息科学技术,谁就可能在激烈的竞争中赢得制胜的先机。因此,对于一个国家来说,信息科学技术教育的成败优劣,就成为关系国家兴衰和民族存亡的根本所在。

同其他学科的教育一样,信息科学技术的教育也包含基础教育和高等教育两个相互联系、相互作用、相辅相成的阶段。少年强则国强,少年智则国智。因此,信息科学技术的基础教育不仅具有基础性意义,而且具有全局性意义。

#### (二)

为了搞好信息科学技术的基础教育,首先需要明确:什么是信息科学技术?信息科学技术在整个科学技术体系中处于什么地位?在此基础上,明确:什么是基础教育阶段应当掌握的信息科学技术?

众所周知,人类一切活动的目的归根结底就是要通过认识世界和改造世界,不断地改善自身的生存环境和发展条件。为了认识世界,就必须获得世界(具体表现为外部世界存在的各种事物和问题)的信息,并把这些信息通过处理提炼成为相应的知识;为了改造世界(表现为变革各种具体的事物和解决各种具体的问题),就必须根据改善生存环境和发展条件的目的,利用所获得的信息和知识,制定能够解决问题的策略并把策略转换为可以实践的行为,通过行为解决问题、达到目的。

可见,在人类认识世界和改造世界的活动中,不断改善人类生存环境和发展条件这个目的是根本的出发点与归宿,获得信息是实现这个目的的基础和前提,处理信息、提炼知识和制定策略是实现目的的关键与核心,而把策略转换成行为则是解决问题、实现目的的最终手段。不难明白,认识世界所需要的知识、改造世界所需要的策略以及执行策略的行为是由信息加工分别提炼出来的产物。于是,确定目的、获得信息、处理信息、提炼知识、制定策略、执行策略、解决问题、实现目的,就自然地成为信息科学技术的基本任务。

这样,信息科学技术的基本内涵就应当包括:①信息的概念和理论;②信息的地位和



作用,包括信息资源与物质资源的关系以及信息资源与人类社会的关系;③信息运动的基本规律与原理,包括获得信息、传递信息、处理信息、提炼知识、制定策略、生成行为、解决问题、实现目的规律和原理;④利用上述规律构造认识世界和改造世界所需要的各种信息工具的原理和方法;⑤信息科学技术特有的方法论。

鉴于信息科学技术在人类认识世界和改造世界活动中所扮演的主导角色,同时鉴于信息资源在人类认识世界和改造世界活动中所处的基础地位,信息科学技术在整个科学技术体系中显然应当处于主导与基础双重地位。信息科学技术与物质科学技术的关系,可以表现为信息科学工具与物质科学工具之间的关系:一方面,信息科学工具与物质科学工具同样都是人类认识世界和改造世界的基本工具;另一方面,信息科学工具又驾驭物质科学工具。

参照信息科学技术的基本内涵,信息科学技术基础教育的内容可以归结为:①信息的基本概念;②信息的基本作用;③信息运动规律的基本概念和可能的实现方法;④构造各种简单信息工具的可能方法;⑤信息工具在日常活动中的典型应用。

### (三)

与信息科学技术基础教育内容同样重要甚至更为重要的问题是要研究:怎样才能使中小學生真正喜爱并能够掌握基础信息科学技术?其实,这就是如何认识和实践信息科学技术基础教育的基本规律的问题。

信息科学技术基础教育的基本规律有很丰富的内容,其中有两个重要问题:一是如何理解中小學生的一般认知规律,二是如何理解信息科学技术知识特有的认知规律和相应能力的形成规律。

在人类(包括中小學生)一般的认知规律中,有两个普遍的共识:一是“兴趣决定取舍”,二是“方法决定成败”。前者表明,一个人如果对某种活动有了浓厚的兴趣和好奇心,就会主动、积极地探寻奥秘;如果没有兴趣,就会放弃或者消极应付。后者表明,即使有了浓厚的兴趣,如果方法不恰当,最终也会导致失败。所以,为了成功地培育人才,激发浓厚的兴趣和启示良好的方法都非常重要。

小学教育处于由学前的非正规、非系统教育转为正规的系统教育的阶段,原则上属于启蒙教育。在这个阶段,调动兴趣和激发好奇心更加重要。中学教育的基本要求同样是要不断调动学生的学习兴趣和激发他们的好奇心理,但是这一阶段越来越重要的任务是要培养他们的科学思维方法。

与物质科学技术学科相比,信息科学技术学科的特点是比较抽象、比较新颖。因此,信息科学技术的基础教育还要特别重视人类认识活动的另一个重要规律:人们的认识过程通常是由个别上升到一般,由直观上升到抽象,由简单上升到复杂。所以,从个别的、简单的、直观的学习内容开始,经过量变到质变的飞跃和升华,才能掌握一般的、抽象的、复杂的学习内容。其中,亲身实践是实现由直观到抽象过程的良好途径。

综合以上几方面的认知规律,小学的教育应当从个别的、简单的、直观的、实际的、有趣的学习内容开始,循序渐进,由此及彼,由表及里,由浅入深,边做边学,由低年级到高年级,由小学到中学,由初中到高中,逐步向一般的、抽象的、复杂的学习内容过渡。





#### (四)

我们欣喜地看到,在信息化需求的推动下,信息科学技术的基础教育已在我国众多的中小学校试行多年。感谢全国各中小学校的领导和教师的重视,特别感谢广大一线教师们坚持不懈的努力,克服了各种困难,展开了积极的探索,使我国信息科学技术的基础教育在摸索中不断前进,取得了不少可喜的成绩。

由于信息科学技术本身还在迅速发展,人们对它的认识还在不断深化。由于受“重书本”“重灌输”等传统教育思想和教学方法的影响,学生学习的主动性、积极性尚未得到充分发挥,加上部分学校的教学师资、教学设施和条件还不够充足,教学效果尚不能令人满意。总之,我国信息科学技术基础教育存在不少问题,亟须研究和解决。

针对这种情况,在教育部基础司的领导下,我国从事信息科学技术基础教育与研究的广大教育工作者正在积极探索解决这些问题的有效途径。与此同时,北京、上海、广东、浙江等省市的部分教师也在自下而上地联合起来,共同交流和梳理信息科学技术基础教育的知识体系与知识要点,编写新的教材。所有这些努力,都取得了积极的进展。

《青少年科技创新丛书》是这些努力的一个组成部分,也是这些努力的一个代表性成果。丛书的作者们是一批来自国内外大中学校教师和教育活动创作者,他们怀着“让学生获得最好教育”的美好理想,本着“实践出兴趣,实践出真知,实践出才干”的清晰信念,利用国内外最新的信息科技资源和工具,精心编撰了这套重在培养学生动手能力与创新技能的丛书,希望为我国信息科学技术基础教育提供可资选用的教材和参考书,同时也为学生的科技活动提供可用的资源、工具和方法,以期激励学生学习信息科学技术的兴趣,启发他们创新的灵感。这套丛书突出体现了让学生动手和“做中学”的教学特点,而且大部分内容都是作者们所在学校开发的课程,经过了教学实践的检验,具有良好的效果。其中,也有引进的国外优秀课程,可以让学生直接接触世界先进的教育资源。

笔者看到,这套丛书给我国信息科学技术基础教育吹进了一股清风,开创了新的思路和风格。但愿这套丛书的出版成为一个号角,希望在它的鼓动下,有更多的志士仁人关注我国的信息科学技术基础教育的改革,提供更多优秀的作品和教学参考书,开创百花齐放、异彩纷呈的局面,为提高我国的信息科学技术基础教育水平作出更多、更好的贡献。

钟义信

2013年冬于北京





## 序 (2)

探索的动力来自对所学内容的兴趣,这是古今中外之共识。正如爱因斯坦所说:一头贪婪的狮子,如果被人们强迫不断进食,也会失去对食物贪婪的本性。学习本应源于天性,而不是强迫地灌输。但是,当我们环顾目前教育的现状,却深感沮丧与悲哀:学生太累,压力太大,以至于使他们失去了对周围探索的兴趣。在很多学生的眼中,已经看不到对学习的渴望,他们无法享受学习带来的乐趣。

在传统的教育方式下,通常由教师设计各种实验让学生进行验证,这种方式与科学发现的过程相违背。那种从概念、公式、定理以及脱离实际的抽象符号中学习的过程,极易导致学生机械地记忆科学知识,不利于培养学生的科学兴趣、科学精神、科学技能,以及运用科学知识解决实际问题的能力,不能满足学生自身发展的需要和社会发展对创新人才的需求。

美国教育家杜威指出:成年人的认识成果是儿童学习的终点。儿童学习的起点是经验,“学与做相结合的教育将会取代传授他人学问的被动的教育”。如何开发学生潜在的创造力,使他们对世界充满好奇心,充满探索的愿望,是每一位教师都应该思考的问题,也是教育可以获得成功的关键。令人感到欣慰的是,新技术的发展使这一切成为可能。如今,我们正处在科技日新月异的时代,新产品、新技术不仅改变我们的生活,而且让我们的视野与前人迥然不同。我们可以有更多的途径接触新的信息、新的材料,同时在工作中也易于获得新的工具和方法,这正是当今时代有别于其他时代的特征。

当今时代,学生获得新知识的来源已经不再局限于书本,他们每天面对大量的信息,这些信息可以来自网络,也可以来自生活的各个方面,如手机、iPad、智能玩具等。新材料、新工具和新技术已经渗透到学生的生活中,这也为教育提供了新的机遇与挑战。

将新的材料、工具和方法介绍给学生,不仅可以改变传统的教育内容与教育方式,而且将为学生提供一个实现创新梦想的舞台,教师在教学中可以更好地观察和了解学生的爱好、个性特点,更好地引导他们,更深入地挖掘他们的潜力,使他们具有更为广阔的视野、能力和责任。

本套丛书的作者大多是来自著名大学、著名中学的教师和教育产品的科研人员,他们在多年的实践中积累了丰富的经验,并在教学中形成了相关的课程,共同的理想让我们走到了一起,“让学生获得最好的教育”是我们共同的愿望。





本套丛书可以作为各校选修课程或必修课程的教材,同时也希望借此为学生提供一些科技创新的材料、工具和方法,让学生通过本套丛书获得对科技的兴趣,产生创新与发明的动力。

丛书编委会

2013年10月8日





# 前 言

在 20 岁之前，我读书从来不读前言，视前言为聋子的耳朵——配搭儿；30 岁之前，在读书时，我曾经硬着头皮去读前言，试图搞清楚前言里面到底有什么，但很难从头到尾地读完；到了 30 岁以后，我开始慢慢理解前言的作用，为了强迫自己读完前言，我采用朗读的方式，在开始读一本书之前，把前言从头到尾大声地读出来，家人曾经为此取笑我；到了 40 岁之后，我开始很自觉地在读一本书的正文之前，先阅读前言。在我将近 50 岁的时候，我要为自己的第一本书写前言了，因此很忐忑读者会不会跳过前言，尤其是年轻的读者，会不会像我当年一样，对其视而不见。

12 年前，我刚刚开始学习编程，我问我的先生，如何能够成为一个编程高手。他说，完整地做过一个项目，就能练成高手。在接下来的时间里，我先后完整地做过若干个项目，包括一个销售管理工具，一个物流企业的业务管理系统，若干个游戏、教学以及古籍阅读应用等，先后使用过 VB、Delphi、AS3、JavaScript 等语言，最近又开始用 App Inventor 来写游戏。时至今日，我问自己：我是高手吗？如果说是，会让自己内心备感空虚；如果说不是，这么多年来岂不是虚度了年华？其实高手不过是虚名而已，12 年的代码生涯不算长，但依然有经验可供分享。

编程算是一门手艺，既然是手艺，那必然是熟能生巧，做过的项目越多，遇到的问题、麻烦就越多，锻炼的机会也就越多，手艺人的技巧也就越发娴熟，这是真的。经过无数次的编写代码、测试、纠错，无数次的“山重水复”而后又“柳暗花明”，我们的大脑里储备了大量的锦囊，于是难题和麻烦会变得越来越不堪一击。

编程语言不是这门手艺的根本，它只是一个工具，使用工具的人才具有无限的创造力，最难能可贵的是你的创造冲动！你可能是一位家长、一位教师，希望为孩子或学生制作一个背单词的软件，或者一个易错题的题库，让使用者能够轻松愉快地学习；你可能是一个销售员，要管理你的客户信息、日程安排以及项目进展情况，你不想把这么多重要的信息分别保存在不同的地方；或者你是一位家庭主妇，希望将家庭的收入支出管理得井井有条，别人开发的账本管理软件用起来总是不顺手……这些其实都是我曾经有过的冲动。为此，有了前面提到过的各种项目，也有了本书。

说到 App Inventor，它的目标定位是编程的初学者，或用于制作原型产品的专业人员。



虽然在 App Inventor 发明人参与编写的教材<sup>①</sup>中,指明它也可以用于开发完整的应用,但很难找到一款用它开发的完整应用,为此,我想试试看,它究竟能否用来开发真正的产品。想到了就做,于是有了本书的作品——俄罗斯方块游戏。

多说无益,要记住,珍惜自己的创造冲动,想到了就做!

金从军

2016年1月

---

<sup>①</sup> 《App Inventor—Create Your Own Android Apps》,中文译本为《App Inventor 编程实例及指南》,发布在 [www.17coding.net](http://www.17coding.net) 以及百度阅读上。





# 目 录

第一章 游戏的描述	1
第二章 开发与测试环境	4
第一节 开发环境	4
一、进入开发环境	4
二、创建项目	4
三、设计视图	4
四、编程视图	7
第二节 测试环境	9
第三章 创建一个彩色方块	11
第一节 画布上的静态方块	11
一、添加画布组件	11
二、为画布组件设置属性	11
三、编写代码	13
第二节 对程序的解释	16
一、坐标	16
二、画布组件的画笔功能	17
第三节 逐步了解开发工具	18
一、代码块的分类	18
二、数据及其类型	20
三、数据处理方法	20
小结	23
第四章 绘制灰色方阵	24
第一节 方阵中的数学问题	24
第二节 绘制方阵	26
第三节 逐步了解开发工具	28
一、变量概述	28
二、变量的分类	28



三、变量的声明 .....	29
四、变量的读写操作 .....	29
五、循环语句 .....	30
小结 .....	31
<b>第五章 让方块动起来 .....</b>	<b>32</b>
第一节 计时器组件 .....	32
一、添加计时器组件 .....	32
二、添加计时事件处理程序 .....	32
第二节 下落的方块 .....	35
一、编写计时事件处理程序 .....	35
二、定义过程 .....	36
第三节 逐步了解开发工具 .....	37
一、代码复用 .....	37
二、定义过程 .....	38
三、带参数的过程 .....	38
小结 .....	39
<b>第六章 组块的移动 .....</b>	<b>40</b>
第一节 按钮及水平布局组件 .....	40
第二节 绘制红色长条组块 .....	41
一、确定绘图坐标 .....	41
二、改造画块过程 .....	42
三、改造擦除过程 .....	44
四、绘制组块 .....	44
五、擦除组块 .....	45
第三节 控制块的移动 .....	46
一、组块的左右移动 .....	46
二、组块的快速下落 .....	47
第四节 逐步了解开发工具 .....	47
一、事件驱动 .....	48
二、条件语句 .....	48
小结 .....	50
<b>第七章 组块的旋转 .....</b>	<b>51</b>
第一节 对旋转的定义 .....	51
第二节 旋转事件处理程序 .....	52
第三节 修改与组块编号相关的程序 .....	54





一、修改计时程序 .....	54
二、修改左右移动程序 .....	57
三、修改快落程序 .....	57
四、对程序设计的一点思考 .....	57
第四节 逐步了解开发工具 .....	59
一、代码块的折叠、展开与排列 .....	59
二、输入项的两种显示方式——外挂与内嵌 .....	60
三、禁用与删除代码块 .....	60
小结 .....	61
<b>第八章 随机生成组块 .....</b>	<b>62</b>
第一节 用随机数生成组块 .....	63
一、改造屏幕初始化程序 .....	63
二、添加“重新开始”功能 .....	63
第二节 改变组块的触底行为 .....	66
第三节 列表及列表变量 .....	68
一、列表项、索引值、列表长度 .....	68
二、列表变量的声明及列表的创建 .....	69
三、列表的操作 .....	70
小结 .....	70
<b>第九章 组块的堆叠 .....</b>	<b>71</b>
第一节 创建色块列表 .....	71
第二节 修改色块列表 .....	73
第三节 组块停止下落的条件 .....	74
第四节 组块触顶判断 .....	79
第五节 编程基础——流程图 .....	82
一、常用的图形符号 .....	82
二、流程图的结构 .....	82
三、在不同尺度上描述程序的流程 .....	83
第六节 测试循环语句的终止 .....	84
<b>第十章 消除填满的行 .....</b>	<b>86</b>
第一节 判断是否有填满的行 .....	86
第二节 改写计时程序 .....	89
第三节 消除被填满的行 .....	93
第四节 让填满的行从画布上消失 .....	94
第五节 列表项的删除与插入操作 .....	100





一、列表项的删除 .....	100
二、列表项的插入操作 .....	103
<b>第十一章 代码整理及任务展望 .....</b>	<b>105</b>
第一节 全局变量 .....	106
第二节 另类的全局变量——组件 .....	109
第三节 过程的另一种分类 .....	110
第四节 关于绘制背景过程 .....	111
第五节 后续任务 .....	112
<b>第十二章 计分及受控移动改进 .....</b>	<b>115</b>
第一节 计分 .....	115
第二节 受控移动的代码改进 .....	117
一、左移程序 .....	117
二、右移程序 .....	118
三、快落程序 .....	119
四、旋转程序 .....	120
<b>第十三章 为 3 号组块编程 .....</b>	<b>125</b>
第一节 编写 3 号组块的绘制及擦除过程 .....	126
第二节 修改与组块编号相关的程序 .....	126
第三节 回顾与展望 .....	132
第四节 使用多层列表存储并访问数据 .....	133
一、组块数据的坐标表示法 .....	133
二、组块数据的列表化 .....	134
三、多层列表的访问技术 .....	135
四、列表的其他访问方式 .....	136
<b>第十四章 对 19 种组块的列表数据编程 .....</b>	<b>137</b>
第一节 组块的绘制 .....	137
一、组块绘制的数据 .....	137
二、初始化全局变量——组块坐标列表 .....	138
三、编写绘制及擦除过程 .....	138
第二节 修改相关过程 .....	139
一、创建新组块 .....	140
二、组块下落 .....	140
三、求触底组块覆盖的行 .....	140
四、已经触块 .....	141





五、已经触顶 .....	144
六、求重绘起始行 .....	145
七、更新色块列表 .....	146
八、重绘画布 .....	147
九、左移程序 .....	148
十、右移程序 .....	150
十一、快落程序 .....	151
十二、旋转程序 .....	153
<b>第十五章 完善游戏功能</b> .....	<b>160</b>
第一节 用手势控制组块移动 .....	160
一、改造控制按钮的点击事件处理程序 .....	160
二、了解划动事件的相关参数 .....	160
第二节 保存成绩及退出游戏 .....	162
一、本地数据库组件 .....	162
二、功能描述 .....	164
三、可用组件 .....	164
四、编写代码——游戏结束 .....	164
五、编写代码——处理用户选择 .....	166
六、测试 .....	166
第三节 预报下一个出现的组块 .....	167
一、添加一片新画布 .....	167
二、预报功能描述 .....	168
三、编写程序 .....	168
第四节 组块直落 .....	171
<b>第十六章 程序总览</b> .....	<b>174</b>
第一节 要素分类 .....	174
一、常量 .....	175
二、变量 .....	175
三、过程——无返回值的绘图过程 .....	175
四、过程——无返回值、更新数值变量 .....	175
五、过程——无返回值、更新列表变量 .....	176
六、过程——返回数值 .....	176
七、过程——返回逻辑值 .....	176
八、过程——返回列表 .....	176
九、无返回值的综合过程 .....	177
十、事件处理程序 .....	177







第二节 要素之间的关系.....	177
第三节 开发中的测试.....	178
第四节 开发中的遗留问题.....	179
附录 19 种组块的数据表 .....	181
后记.....	183

