

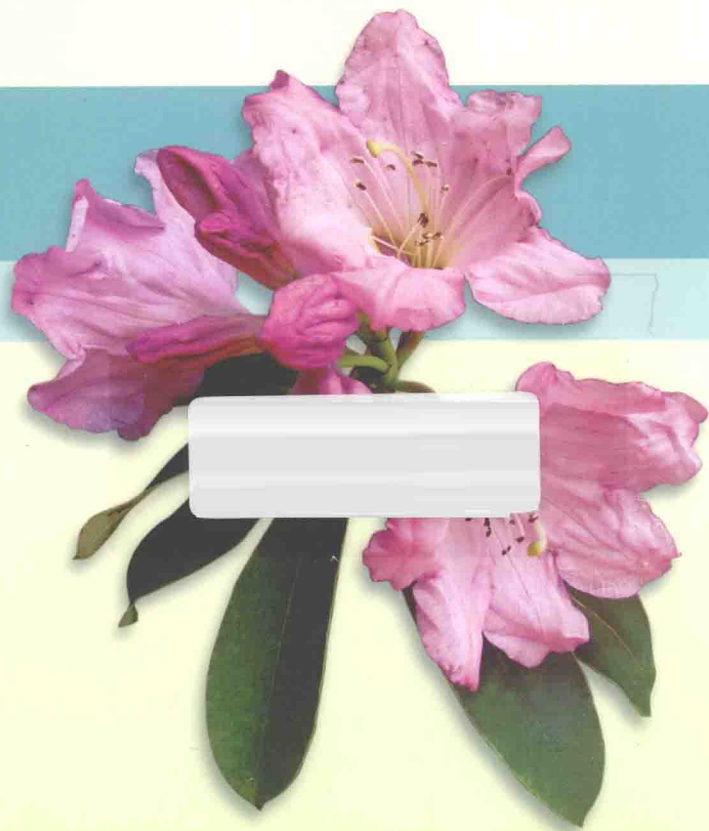
THE GENUS RHODODENDRON

科学 专著：生命科学研究

OF CHINA

中国杜鹃花属植物

耿玉英 著



上海科学技术出版社

科学专著：生命科学研究



中国杜鹃花属植物



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国杜鹃花属植物 / 耿玉英著. —上海: 上海科学技术出版社, 2014. 10

(科学专著: 生命科学研究)

ISBN 978-7-5478-2081-0

I. ①中… II. ①耿… III. ①杜鹃花属—研究—中国
IV. ①Q949.772.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 269792 号

责任编辑 季英明 兰明娟

装帧设计 戚永昌

中国杜鹃花属植物 耿玉英著

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行 200001

上海福建中路 193 号 www.ewen.co

上海中华商务联合印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 39 字数 1 000 千

2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-2081-0/Q·20

定价: 380.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向印刷厂联系调换



内 容 提 要



本书讨论了杜鹃花属植物各部分的形态特征及其分类学意义、杜鹃花属植物的群落生态学特征,并对杜鹃花属植物的系统演化、区系及地理分布做了详尽介绍。同时鉴于杜鹃花在园林方面的重要性,对中国杜鹃花进入园林,尤其是对西方园林所产生的影响进行了详细叙述,有关高山常绿杜鹃花的繁殖和栽培技术也做了简要介绍。对中国杜鹃花属的分类学研究历史做了简要回顾,包括对不同分类观点和修正处理的讨论。在对中国有分布的全部种类进行详尽的分类学描述、分布区系和生境介绍的基础上,对中国杜鹃花属分类和分布区系等方面存在的一些混乱和存疑做了深入讨论,并通过模式标本和原始文献的考证,在大量野外工作和馆藏标本查证的基础上,对部分类群进行了修订。

本书对从事植物分类、区系和生态学,以及生物多样性研究的专业人员、园林工作者及相关科研、园林栽培产业工作者等具有重要的参考价值。

《科学专著》系列丛书序

进入 21 世纪以来,中国的科学技术发展进入到一个重要的跃升期。我们科学技术自主创新的源头,正是来自科学向未知领域推进的新发现,来自科学前沿探索的新成果。学术著作是研究成果的总结,它的价值也在于其原创性。

著书立说,乃是科学研究工作不可缺少的一个组成部分。著书立说,既是丰富人类知识宝库的需要,也是探索未知领域、开拓人类知识新疆界的需要。特别是在科学各门类的那些基本问题上,一部优秀的学术专著常常成为本学科或相关学科取得突破性进展的基石。

一个国家,一个地区,学术著作出版的水平是这个国家、这个地区科学研究水平的重要标志。科学研究具有系统性和长远性,继承性和连续性等特点,科学发现的取得需要好奇心和想象力,也需要有长期的、系统的研究成果的积累。因此,学术著作的出版也需要有长远的安排和持续的积累,来不得半点的虚浮,更不能急功近利。

学术著作的出版,既是为了总结、积累,更是为了交流、传播。交流传播了,总结积累的效果和作用才能发挥出来。为了在中国传播科学而于 1915 年创办的《科学》杂志,在其自身发展的历程中,一直也在尽力促进中国学者的学术著作的出版。

几十年来,《科学》的编者和出版者,在不同的时期先后推出过好几套中国学者的科学专著。在 20 世纪三四十年代,出版有《科学丛书》;自 20 世纪 90 年代以来,又陆续推出《科学专著丛书》、《科学前沿丛书》、《科学前沿进展》等,形成了一个以刊物名字样科学为标识的学术专著系列。自 1995 年起,截至 2010 年“十一五”结束,在科学标识下,已出版了 25 部专著,其中有不少佳作,受到了科学界和出版界的欢迎和好评。

为了继续促进中国学者对前沿工作做有创见的系统总结,“十二五”期间,《科学》的编者和出版者决定对科学系列学术著作做新的延伸,将科学专著学术丛书扩展为三个系列品种,即《科学专著:前沿研究》、《科学专著:生命科学研究》、《科学专著:大科学工程》,继续为中国学者著书立说尽一份力。

随着中国科学研究向世界前列的挺进,我们相信,在科学系列的学术专著之中,一定会有更多中国学者推陈出新、标新立异的佳作问世,也一定会有传世的名著问世!

周光召

《科学》杂志编委会主编

2011 年 5 月

前 言

杜鹃花为杜鹃花科 Ericaceae 杜鹃花属 *Rhododendron* 全部物种的统称,全世界约 962 种(不包括种下分类等级)(Chamberlain, 1996),中国有 567 种(*Flora of China*, 2005),其中 80% 为特有种,是中国被子植物最大属之一,也是特有种最多、生物多样性最丰富的类群。杜鹃花属植物在中国分布广泛,除在新疆和宁夏没有野生种类分布的记录外,其余各省区都有。分布种类最多的是地处中国青藏高原和横断山地区的云南、四川和西藏,有 410 种左右,被视为世界杜鹃花的分布中心。

杜鹃花资源在中国西南高山、亚高山灌丛和针叶林、针阔混交林、常绿阔叶林等生态系统中,都是重要的组成成分,是高山垫状灌丛的主要建群种,也是亚高山针叶林、针阔混交林下层优势种或主要建群种,对于维持生态系统稳定具有极其重要的意义。它是进行种群生物学、植物区系及生物多样性研究的重要类群,也是重要的园林资源,许多种类还是重要的药材和工业原料,具有极大的开发和利用价值。

中国关于杜鹃花的文字记载已有 2 000 多年的历史,中国也是世界上最早在园林、医学等领域利用杜鹃花的国家。早期的栽培和利用只限于民间,主要是分布在低海拔地区的映山红和羊躑躅类(现代分类系统中的映山红亚属 subg. *Tsutsusi* 和羊躑躅亚属 subg. *Pentanthers* 等)中的少数种类,因此对于世界园林发展没有产生大的影响。世界上较早对中国及喜马拉雅地区高山常绿杜鹃花进行大规模引种栽培和分类学研究的是欧美国家。从 19 世纪中后期开始,中国丰富的杜鹃花资源源源不断地流入西方园林和有关研究机构,通过对这些杜鹃花材料的研究,西方人建立了杜鹃花属分类系统,与此同时也建立了一个又一个堪称世界一流的杜鹃花园。中国杜鹃花资源为西方园林的建设和发展起到了盖世的作用,功不可没。

对于中国杜鹃花的系统分类研究主要从 20 世纪初期开始。早期的研究主要是在西方。许多人没有在杜鹃花分布区进行观察的经历,仅凭标本上不能完全表达的信息和部分引种到西方园林的材料进行分类;不同研究者利用的分类性状或重点有差异,加之杜鹃花在野生状态下存在大量自然杂交和变异,为准确分类带来一定困难。200 多年来,分类研究一直存在争议,观点各异,反复修订。20 世纪中后期,一些新的研究方法介入和新的分类性状的利用,对杜鹃花分类系统研究提供了重要依据,澄清了分类中存在的许多问题,尤其是分子系统学研究的快速发展,提供了单凭形态分类无法解决的和系统演化等方面的证据,使现代杜鹃花属分类系统更趋合理和完善。

中国学者对于中国杜鹃花属植物的研究起步较晚,多数是在 20 世纪中期以后,有大量新分类群描述发表,并出版了专著,最集中地反映在《中国植物志》(第五十七卷,第一、二分册)和 *Flora of China*(第 14 卷)。由于早期的研究多在西方,模式标本和原始文献保存在国外,中国杜鹃花属的研究存在一定问题。笔者从 1988 年开始,主要从事中国杜鹃花引种栽培、迁地保护和分类学研究。对中国杜鹃花属植物主要分布区:如云南西部和西北部、西藏南部和东南部、四川(包括重庆)大部,以及贵州、湖南、湖北、广西、江西、陕西、甘肃、广东、安徽等杜鹃花主要分布区进行多次野外考察。查阅了国内外主要标本馆的标本或模式标本 10 万余份;对国内外植物园如华西亚高山植物园、江西庐山植物园、英国爱丁堡皇家植物园及下属的三个分园、邱皇家植物园、Arduaine 园、Bridick 城堡植物园、Crarae 园、Inview 园、Powis 城堡园、Stone Field 城堡园、Glenarn 园等引种栽培的中国杜鹃花,包括园内保存的大量早期从中国引种或与模式标本同号的植株进行了观察。通过对标本和活材料的查证,在总结前人研究的基础上,对杜鹃花属分类中存在的部分问题进行修订讨论。并对少数种类在重要文献中长期失误的描述做讨论和更正;在全面查阅文献和模式标本的基础上,对每一个种都提供了模式标本信息,并对一些重要的常用文献如《中国植物志》等在原文引证中出现的失误做了相应说明,为以后进一步深入研究提供了更准确的参考资料。

需要说明的是,在被子植物这一庞大家族中,杜鹃花属是一个相对年轻和不断分化的类群,大量的自然杂交对该属的分类带来一定的困难,因此任何一次研究或修订都不可能做到十分完善。对于不断产生的新种或新的分类性状,也一定会有新的修订或更合理的研究结果产生。

杜鹃花是一类极为重要的园林资源,具有重要的开发利用价值。笔者根据多年从事杜鹃花迁地保护、繁殖的经验,对于高山常绿杜鹃花的引种栽培和繁殖技术也做了简单介绍和讨论,目的在于使杜鹃花能够在中国的园林建设中早日发挥应有的作用。

此书得以出版,首先感谢 20 余年来给予我关心、鼓励、指点,花费大量心血对此书进行指导、细致审阅、提出详尽修改意见的路安民、王美林研究员,我的每一点进步和坚持都归于他们的教诲;感谢马克平研究员所给予的帮助和鼓励,以及多年来在经费方面的支持;感谢陈伟烈研究员为我争取首次赴英国学习的机会,并一直在工作和研究方面给予指点和教诲;感谢华西亚高山植物园创史人陈明洪研究员(已故)的教诲和指点;感谢胡琳贞教授早期的指点和帮助;感谢胡启明研究员多年来的帮助和在野外的言传身教,使我受益终身;感谢王文采院士给予的指点以及有关

杜鹃花中文名使用的建议;感谢陈艺林研究员在文献查阅(尤其是对俄文文献和拉丁文文献的逐字解读)、使用以及标本查证过程中所遇问题的指点;感谢靳淑英老师将自己多年收集的杜鹃花文献全部无私的赠予;感谢马金双博士多年来在文献资料、模式标本、西方园林引种栽培中国杜鹃花的信息资料方面所提供的所有帮助;感谢张乐华研究员在标本、图片(包括线条图)以及在野外工作时所给予的所有帮助;感谢四川都江堰自然保护区赵志龙局长及朱大海、高举林、华西亚高山植物园冯正波(已故)等在我多年野外工作时所给予的帮助和照顾;感谢中国科学院植物研究所标本馆(PE)的林祁、李良千(馆长)及王忠涛、陈淑荣等高级工程师在标本使用和借阅方面所提供的所有帮助;感谢朱湘云研究员在命名法规和部分名称的使用问题上所给予的指点;感谢爱丁堡皇家植物园杜鹃花研究专家 D. Chamberlan 博士为我提供首次赴英国学习的机会,为我后来的工作打下了重要基础;感谢我的丈夫 Nigel Price,以其 30 余年引种栽培杜鹃花和资料积累,以及在模式标本、西文文献查阅给予的指点和帮助。数年来,无论是在野外还是在标本资料查证中,都得到国内外部分标本馆、地方林业局、保护区以及高校同行的帮助,更有不少同行和朋友赠送标本和图片,这里恕不一一列举,在此深表感谢。

书中线条图除有署名的外,其余由朱喜善老师绘画,在此表示感谢。本书图片除有署名的外,其余由笔者拍摄,未注明拍摄地的照片,则由笔者摄自英国爱丁堡皇家植物园等西方园林从中国引种繁殖的材料。

由于查看过的标本量较大,除模式标本在正文引证外,其余标本仅能列出部分附于正文后,所列标本的选定以尽量展示种的分布点为主。第 3 章所有指明为后补模式(lectotype)的标本采集号,都是 J. Cullen(1980)或 D. Chamberlain(1982)在修正时作为主模式指定的采集号;由于标本记录或语言翻译问题,部分模式标本的采集地无法确定,文中附有原记录采集地,供参考;在 G. Forrest 采集的标本中,有大量记录采集地为“East Tibet, Tsarong ...”,“Tsarong”无法查证,根据读音可能为西藏察隅,但从有关考察记录推测,Forrest 本人没有到过西藏,然在其数年的采集活动中,有大量当地人参与,其中是否有人进入西藏,没有明确记录,关于这部分模式产地,《中国植物志》在不同种分别记为西藏察隅、云南德钦或贡山,本书处理方式是:凡是小地名明确为云南境,模式产地记为云南;否则归为西藏。由于模式标本不便解剖等原因,书中有少量线条图供参考(H. H. Davidian 等绘)。

限于笔者水平,书中错误之处敬请批评指正。

目 录

第 1 章 杜鹃花属植物分类研究简史	1
1.1 早期的分类研究	1
1.1.1 林耐建立的杜鹃花属	1
1.1.2 19 世纪初期杜鹃花属分类研究的发展	2
1.2 20 世纪的分类研究	4
1.2.1 贝尔福的分类观点与《杜鹃花种志》的出版	5
1.2.2 现代杜鹃花属分类系统	5
1.2.3 有关现代杜鹃花属分类系统的重要修订	9
1.3 系统分类的分子生物学证据	10
1.4 中国学者对杜鹃花属分类研究的贡献	12
1.4.1 中国学者的主要贡献	12
1.4.2 中国杜鹃花属研究中存在的一些问题	15
1.4.3 有关杜鹃花中文名的讨论	16
1.4.4 本书采用的分类系统	17
1.5 中国杜鹃花属植物的标本采集	17
1.5.1 中国学者对杜鹃花的采集	18
1.5.2 西方人对中国杜鹃花标本的采集	20
参考文献	25
第 2 章 杜鹃花属植物的形态性状	29
2.1 生长习性	29
2.1.1 各亚属的生长习性	29
2.1.2 各亚属种类生长高度的变化	29
2.2 毛被和鳞	31
2.2.1 毛被	31
2.2.2 鳞片	34
2.3 叶部形态	36
2.3.1 叶芽	36
2.3.2 叶	37
2.4 花和果形态	40
2.4.1 花	40
2.4.2 果	44
2.4.3 种子	46
2.5 叶表皮显微形态	47
2.5.1 光镜下叶表皮结构	47
2.5.2 扫描电镜下叶表皮结构	48
参考文献	48
第 3 章 中国杜鹃花属植物分类	51
3.1 亚属 1——常绿杜鹃花亚属	52
3.1.1 近年有关亚属分类的部分修订	52

3.1.2	亚属(组)的主要性状	53
3.1.3	亚属(组)的分类	53
3.2	亚属2——羊蹄躅亚属	268
3.2.1	主要性状和分类	268
3.2.2	分组描述	269
3.3	亚属3——马银花亚属	270
3.3.1	有关亚属分类的几个主要观点	271
3.3.2	亚属的主要性状	271
3.4	亚属4——长蕊杜鹃花亚属	276
3.4.1	亚属的主要性状和分类	276
3.4.2	分种描述	277
3.5	亚属5——映山红亚属	287
3.5.1	亚属性状描述	288
3.5.2	亚属的分类	288
3.6	亚属6——杜鹃花亚属(有鳞杜鹃花亚属)	320
3.6.1	亚属的主要性状	320
3.6.2	亚属的分类	320
3.6.3	分组描述	321
3.7	亚属7——叶状苞杜鹃花亚属	464
	参考文献	464
第4章	中国杜鹃花属植物的地理分布和区系特征	470
4.1	地理分布	472
4.1.1	水平分布	472
4.1.2	垂直分布	473
4.1.3	几个重要分布区域	473
4.2	区系特征	474
4.2.1	分布区类型	474
4.2.2	特有种及其分布	475
	参考文献	477
第5章	高山常绿杜鹃花植物的繁殖和引种栽培	480
5.1	生长条件	481
5.2	繁殖方法	482
5.2.1	有性繁殖	482
5.2.2	无性繁殖	488
5.2.3	快繁	493
5.2.4	杂交育种	493
5.3	栽培管理	494
5.3.1	栽培场地的选择	494
5.3.2	黏性土壤的改良	494
5.3.3	砂质土壤的改良	494
5.3.4	栽培和管理	495

5.4 常见病虫害防治	497
5.4.1 根腐病	497
5.4.2 顶梢枯死	498
5.4.3 叶和花部瘿瘤病	498
5.4.4 叶斑病	499
5.4.5 叶片煤污病	500
5.4.6 虫害	500
参考文献	501
第6章 杜鹃花属植物的利用及开发前景	503
6.1 重要的园林花卉	503
6.2 资源利用	513
6.2.1 医药方面的利用	513
6.2.2 化学工业上的利用	516
6.2.3 生物防治方面的利用	516
6.2.4 食品工业方面的利用	516
6.2.5 科研方面的利用	516
6.2.6 生态旅游中的利用	517
6.3 中国在资源开发利用中存在的主要问题及建议	517
6.3.1 中国杜鹃花资源的分布现状	517
6.3.2 深入系统地进行开发利用研究	517
6.3.3 合理利用资源	518
6.3.4 开展杂交育种研究	518
参考文献	518
相关标本馆名称及代码	521
部分凭证标本	522
拉丁文索引	582
中文索引	601

第 1 章

杜鹃花属植物分类研究简史

杜鹃花属 *Rhododendron* 是由瑞典著名自然科学家林耐(Carl von Linné)1753 年建立的,当时仅有 9 种。历经近 260 年的研究,现在该属已拥有近千种,成为当今被子植物的最大属之一。种类的大量增加,首先应归于 19 世纪中期至 20 世纪初期西方人在中国西部、西南部和 中国-喜马拉雅地区的采集活动,大量高山常绿杜鹃花(主要指杜鹃花亚属和常绿杜鹃花亚属种类)进入西方,从而引起世界各地有关研究者对于杜鹃花资源的高度关注,并一度成为部分研究机构和引种园的主要对象。在此基础上,H. Sleumer (1949)建立了现代杜鹃花属分类系统。

根据形态性状分类是众多研究者所采用的主要方法,也是 Sleumer 建立分类系统的主要依据。由于杜鹃花属种类繁多、形态变化多样、野外杂交概率频繁等因素,给分类处理带来一定困难。另一方面,由于不同研究者划分种的标准不同,而早期的研究又是在远离该属的自然分布区之外进行,部分研究者缺乏野外实际调查,因此研究中难免存在许多问题。

杜鹃花属现代分类系统的修订是从 20 世纪 50~60 年代开始,期间(主要是 60~80 年代)生物技术、形态解剖学、生物化学、遗传学以及在引种栽培过程中所呈现的变异性等研究手段与分类的结合,是杜鹃花分类研究快速发展的原因。近年来发展的分子生物学技术等,也从不同角度对 Sleumer 的分类观点提供了补充和修订,使之渐趋完善,这里就杜鹃花属分类系统研究发展的几个重要时期和分类观点做简要回顾。

1.1 早期的分类研究

1.1.1 林耐建立的杜鹃花属

在 1753 年出版的《植物种志》中,林耐根据雄蕊的数目及植株生长习性的差异建立了杜鹃花属 *Rhododendron* 和 躑躅杜鹃花属 *Azelea*。前者包括雄蕊为 10 数的欧洲锈色杜鹃花 *Rhododendron ferrugineum*、欧洲高山杜鹃花 *R. hirsutum*、极大杜鹃花 *R. maximum*、兴安杜鹃花 *R. dauricum* 及伏石杜鹃花 *R. chamaecistus* = *Rhodothamnus chamaecistus* 5 种;后者包括雄蕊为 5 数的皋月杜鹃花 *Azalea indica* = *Rhododendron indicum*、高山杜鹃花 *Azalea lapponica* = *Rhododendron lapponicum*、秋花杜鹃花 *Azalea pontica* = *Rhododendron ponticum*、欧洲黄杜鹃花 *Azalea latea* =

Rhododendron lateum、沼生杜鹃花 *Azalea viscosa* = *Rhododendron viscosum* 和仰卧杜鹃花 *Azalea procumbens* = *Loiseleruia procumbens*。两属共 11 种,除伏石杜鹃花和仰卧杜鹃花外,其余 9 种仍保留在现代杜鹃花分类系统,有 2 种(兴安杜鹃花和高山杜鹃花)在中国有分布。

在 1762 年再版的《植物种志》中,林耐又根据来自北美地区的加拿大杜鹃花 *Rhododendron canadense* 的落叶习性和近二唇形花冠等性状,建立北美杜鹃花属 *Rhodora*。因此,现代杜鹃花属的概念包括林耐的三属,即杜鹃花属、踯躅杜鹃花属和北美杜鹃花属。

1.1.2 19 世纪初期杜鹃花属分类研究的发展

1. G. Don 关于杜鹃花属的分类观点

林耐以后的数十年至 19 世纪 20~30 年代,杜鹃花属分类研究缓慢发展,这期间有少量马来群岛的种类进入西方,经 T. H. Blume(1826)研究建立了类越橘杜鹃花属 *Vireya*,新属主要根据这些种类具有小型、不明显的花萼、雄蕊内藏等性状与其余类群区别;同时他还根据来自日本的五裂杜鹃花 *Rhododendron metterichii* = *R. degrobianum* var. *heptamerum* 叶部性状及植株毛被结构等,建立常绿杜鹃花属 *Hymenanthes*。稍后,Don(1834)通过对林耐以后的研究进行归纳总结,提出了将杜鹃花分为三属的建议,主要观点如下。

(1) 将杜鹃花分为三属,即常绿杜鹃花属、杜鹃花属和类越橘杜鹃花属。

(2) 将林耐的两属,踯躅杜鹃花属和杜鹃花属合并,保留后者,并根据地理分布将踯躅杜鹃花属重新组合:建立映山红组 sect. *Tsutsusi* 和羊踯躅组 sect. *Pentanthera*,前者包括所有亚洲的踯躅杜鹃花属,来自北美的踯躅杜鹃花属种类则全部归入后者。

(3) 将林耐的北美杜鹃花属降为北美杜鹃花组 sect. *Rhodora* 归入杜鹃花属。

(4) 建立有鳞杜鹃花组 sect. *Lepipherum* 和髯花杜鹃花组 sect. *Pogonanthum*。

(5) 建立常绿杜鹃花组 sect. *Ponticum*、无鳞杜鹃花组 sect. *Booram* 和类叶状苞杜鹃花组 sect. *Chamaecistus*。

Don 的观点没有形成有影响的分类系统,有关三属的划分也没有被后人采用,由其建立的常绿杜鹃花组和无鳞杜鹃花组所依据的分类性状与常绿杜鹃花属完全相同,因此是多余的;有鳞杜鹃花组和髯花杜鹃花组的建立说明他已经注意到鳞在杜鹃花分类的价值,但在具体划分时并没有被利用。尽管如此,他关于杜鹃花属下 8 组的划分对后来的研究有着重要意义。在现代杜鹃花属分类系统,除类叶状苞杜鹃花组由叶状苞杜鹃花亚属 subg. *Therorhodion* 取代外,其余 7 组作为系统的基本框架被接受(表 1-1)。

2. C. J. Maximovicz 的分类观点及其对现代分类的影响

19 世纪中期以前,进入西方的杜鹃花材料主要来自属的自然分布中心以外的地区,涉及的种类不超过 20 种,1849~1851 年 J. D. Hooker 到锡金-喜马拉雅地区, S. Booth 到不丹、缅甸及印度(阿萨姆)等地考察,位于分布中心地的种类开始被关注,有不少新分类群描述,新的分类观点也随之产生。1870 年,时任俄帝国科学院标本馆主任的 Maximovicz 根据自己在西伯利亚、蒙古和日本等国的考察以及对当时能利用的标本材料研究,在前人研究的基础上发表了 *Rhododendron Asiae Orientalis* (东亚杜鹃花),文中收集了主要分布在东亚地区的杜鹃花 34 种(其中有 10 种在中国有分布或特有),他根据花芽和叶芽位置、花冠和表皮结构等,提出新 8 组的分类建议,与 Don 的观点比较,主要变化

如下。

(1) 将 Don 建立的三属归并,保留杜鹃花属 *Rhododendron*。

(2) 将所有无鳞类(原归入躑躅杜鹃花属的种类除外)放在新建立的无鳞杜鹃花组 sect. *Eurododendron*,此组包括 Don 的常绿杜鹃花属、常绿无鳞杜鹃花组和无鳞杜鹃花组。

(3) 将 Don 的类越橘属的种类归于新建立的管花杜鹃花组 sect. *Keysia*,其余有鳞类归入有鳞杜鹃花组 sect. *Osmothamnus*。

(4) 根据花梗具苞片的性状,建立叶状苞杜鹃花组 sect. *Therorhodion*。

(5) 建立马银花组 sect. *Azaleastrum* 和迎红杜鹃花组 sect. *Rhodorastrum*。

(6) 将前人划分的 *Azalea* 分为落叶类和常绿类,并将落叶的种类归在 *Azalea*,常绿种类归为 *Tsusia*,以此名取代前面的 *Tsutsusi*。

然而,无论是所涉及区域还是能利用到的材料,Maximowicz 的研究对于杜鹃花分类系统的建立能起到的作用都有限,但他提出属的概念和属下组的划分成为现代分类系统最基本框架(表 1-1)。

表 1-1 G. Don、C. J. Maximovicz 与 H. Sleumer 分类系统比较

G. Don (1834, 3 属 8 组)		C. J. Maximovicz (1870, 8 组)	H. Sleumer (1949, 8 亚属 17 组, 亚组的划分在此略)	
属 (genus)	组 (sect.)	组 (sect.)	亚属 (subg.)	组 (sect.)
常绿杜鹃花属 <i>Hymenanthes</i>	常绿杜鹃花组 <i>Ponticum</i>	无鳞杜鹃花组 <i>Eurhododendron</i>	无鳞杜鹃花亚属 <i>Eurhododendron</i>	无鳞杜鹃花组 <i>Pontica</i>
	无鳞杜鹃花组 <i>Booram</i>			
杜鹃花属 <i>Rhododendron</i>	羊躑躅组 <i>Pentanthera</i>	落叶杜鹃花组 <i>Azalea</i>	羊躑躅亚属 <i>Pseudanthodendron</i>	五花药杜鹃花组 <i>Pentanthera</i>
	北美杜鹃花组 <i>Rhodora</i>			十花药杜鹃花组 <i>Sciadorhodion</i>
				北美杜鹃花组 <i>Rhodora</i>
				沼生杜鹃花组 <i>Viscidula</i>
髯花杜鹃花组 <i>Pogonanthum</i>	有鳞杜鹃花组 <i>Osmothamnus</i>	有鳞杜鹃花亚属 <i>Lepidorhodium</i>	有鳞杜鹃花组 <i>Lepipherum</i>	
有鳞杜鹃花组 <i>Lepipherum</i>			髯花杜鹃花组 <i>Pogonanthum</i>	
			糙叶杜鹃花亚属 <i>Pseudorhodorastrum</i>	糙叶杜鹃花组 <i>Trachyrhodion</i>
				帚枝杜鹃花组 <i>Rhabdorhodion</i>
				腋花杜鹃花组 <i>Rhodobotrys</i>

(续表)

G. Don (1834, 3 属 8 组)		C. J. Maximovicz (1870, 8 组)	H. Sleumer (1949, 8 亚属 17 组, 亚组的划分在此略)	
属	组 (sect.)	组 (sect.)	亚属 (subg.)	组 (sect.)
杜鹃花属 <i>Rhododendron</i>			毛枝杜鹃花亚属 <i>Pseudazalea</i>	
		迎红杜鹃花组 <i>Rhodorastrum</i>	迎红杜鹃花亚属 <i>Rhodorastrum</i>	
	映山红组 <i>Tsutsusi</i>	映山红组 <i>Tsusia</i>	映山红亚属 <i>Anthodendron</i>	映山红组 <i>Tsutsusi</i>
				轮叶杜鹃花组 <i>Brachycalyx</i>
				马银花组 <i>Euazaleastrum</i>
		马银花组 <i>Azaleastrum</i>	马银花亚属 <i>Azaleastrum</i>	长蕊杜鹃花组 <i>Choniastrum</i>
				纯白杜鹃花组 <i>Candidastrum</i>
	类叶状苞杜鹃花组 <i>Chamaecistus</i>	叶状苞杜鹃花组 <i>Therorhodion</i>	异蕊杜鹃花组 <i>Mumeazalea</i>	
类越橘杜鹃花属 <i>Vireya</i>		管花杜鹃花组 <i>Keysia</i>	有鳞杜鹃花亚属 <i>Lepidorrhodium</i>	类越橘杜鹃花组 <i>Vireya</i>

1.2 20 世纪的分类研究

19 世纪中后期至 20 世纪 20~30 年代,通过法国传教士及西方植物采集者如 E. H. Wilson、G. Forrest、F. Kingdon-Ward 等在中国西部和西南部、中国-喜马拉雅地区的考察,新分类群被大量描述,种类从原来的几十个猛增至数百个,其结果是:一方面引起西方人对中国-喜马拉雅植物区系的更大兴趣和关注,另一方面也激起西方人对杜鹃花(尤其是对中国、对中国-喜马拉雅地区种类)研究的更高热忱。这期间法国的 A. R. Franchet,英国的 J. Lindley、W. B. Hemsley、I. B. Balfour、W. W. Smith、J. Hutchinson,德国的 J. Diels、A. Engler,美国的 A. Rehder 和苏联的 A. Batalin、C. J. Maximowicz 等都发表了有关中国杜鹃花分类研究的文章和新分类群的描述,到 20 世纪 30 年代正式发表的杜鹃花名称已超过 800 个,遗憾的是他们对分类系统都没有提出更合理的建议。而前人建立的分类框架不足以处理如此大量增加的种类。于是一些研究者相继做了补充和修订研究,其中包括由 E. H. Wilson 和 A. Rehder (1921) 关于踯躅杜鹃花属(包括现代分类系统的映山红亚属和羊踯躅亚属)类群的修订研究等。这期间的有关研究者中,时任英国爱丁堡皇家植物园主任的贝尔福 (Isaac Baily Balfour) 的贡献值得一提。

1.2.1 贝尔福的分类观点与《杜鹃花种志》的出版

G. Forrest 等在中国西部、西南部的采集使英国爱丁堡皇家植物园在标本和活材料保存上居于世界首位。时任英国爱丁堡皇家植物园主任的贝尔福对这些材料进行了详细的研究,于 1912~1920 不足 10 年间,描述发表了约 320 个(包括种下分类等级)杜鹃花新种,其中有近 120 种(包括亚种和变种)被保留。至 20 世纪 20 年代初期,世界各地描述的杜鹃花名称已超过 800 个,为了归置这些突增的名称,贝尔福建立了以“系”(series)为基本单元的分类“系统”,他的分类观点被英国皇家杜鹃花协会接受,并于 1924 年发表了以“系”分类的杜鹃花名录。

贝尔福的名录发表后,英国皇家杜鹃花协会又组织专人进行修订。英国爱丁堡皇家植物园的 H. T. Tagg 主要修订无鳞类、邱皇家植物园的 J. Hutchinson 主要针对有鳞种类、美国阿诺德树木园的 A. Rehder 主要对踯躅杜鹃花属及相关类群进行修订。有近 50 个新分类群被描述发表,他们的研究结果在 1930 年出版的《杜鹃花种志》(*The Species of Rhododendron*)得到全面展示。《杜鹃花种志》由英国皇家园艺学会组织, J. B. Steven 任主编,将 850 余种杜鹃花分别归在 43“系”,中国种类被归置于其中的 39 系(表 1-2)。

贝尔福及修订者在新分类群描述和分类处理时注重园林栽培容易观察的性状,在对这数百种进行归类时,只是简单地将它们按表面形态的区别“堆放”在一起,一些互不相关的种由于表面的相似而被放入同系,如仅根据叶芽的形状将耳叶杜鹃花 *R. auriculatum* 和朱红大杜鹃花 *R. griersonianum* 放入同系,二者的叶形态、毛被和花冠等方面的明显差异都被忽视,像这样的处理在其他系也有。另一方面,这种将大量种类简单堆放在一起的分类,没有表现“系”间的亲缘关系,也没有体现属中各类群的进化关系,各“系”间的分类学地位和亲缘关系完全相等,因此不是真正的分类系统。正如贝尔福本人所言:这种以系为主的分类不能称作“分类系统”,只是对大量新增种类的暂时处理。

虽然贝尔福等的观点没有被多数研究者接受,但在 Sleumer (1949)建立的现代分类系统中组和亚组等级仍以“系”和“亚系”的分类为基础,除类叶状苞杜鹃花系 *Camtschaticum* 外,其余 42 系及大多数亚系的名称都分别保留在组或亚组,但都按命名法规做了相应的修订(表 1-2)。

1.2.2 现代杜鹃花属分类系统

从 20 世纪 30 年代开始,德国植物学家 Sleumer 便开始在英国爱丁堡皇家植物园、邱皇家植物园、德国柏林植物博物馆及部分原产地对杜鹃花属的分类进行系统研究,在总结前人研究的基础上,综合 Don 和 Maximovicz 的分类观点,建立了杜鹃花属 *Rhododendron* 和叶状苞杜鹃花属 *Therorhodion*,于 1949 年以德文发表了现代杜鹃花属分类系统“Ein System der Gattung Rhododendron”,该系统对《杜鹃花种志》所收集的全部种类进行分类和部分修订,增加了《杜鹃花种志》出版后描述的新种,将杜鹃花属分为 8 亚属 17 组(表 1-1),中国有 8 亚属 13 组(表 1-2)。8 亚属的划分与 Don 和 Maximovicz 组的概念有一定联系,即无鳞杜鹃花亚属 subg. *Eurhododendron*、羊踯躅亚属 subg. *Pentanthera*、有鳞杜鹃花亚属 subg. *Lepidorrhodium*、糙叶杜鹃花亚属 subg. *Pseudorhododendron*、毛枝杜鹃花亚属 subg. *Pseudazalea*、马银花亚属 subg. *Azaleastrum*、映山红亚属 subg. *Anthodendron* 和迎红杜鹃花亚属 subg. *Rhodorastrum*(表 1-1,表 1-2)。划分亚属的主要根据是植株的生长习性、毛被(鳞)的区别以及花芽和叶芽位置相互关系等,亚属主要检索性状如下。

表 1-2 “系、亚系”的分类与杜鹃花现代分类系统(仅列出中国有分布的类群)
比较(系前的编号按《杜鹃花种志》原顺序)

现代分类系统(H. Sleumer, 1949)			以系为基本单元的分类(1930)		
亚属(subg.)	组(sect.)	亚组(subsect.)	系(ser.)	亚系(subser.)	
马银花亚属 <i>Azaleastrum</i>	马银花组 <i>Euazaleastrum</i>		6. <i>Ovatum</i>		
	长蕊杜鹃花组 <i>Choniastrum</i>		38. <i>Stamineum</i>		
无鳞杜鹃花亚属 <i>Eurhododendron</i>	常绿杜鹃花组 <i>Pontica</i>	云锦杜鹃花亚组 <i>Fortunea</i>	20. <i>Fortunei</i>	<i>Calophytum</i>	
				<i>Davidii</i>	
				<i>Oreodoxa</i>	
				<i>Orbiculare</i>	
				<i>Griffithianum</i>	
			<i>Fortunei</i>		
			耳叶杜鹃花亚组 <i>Auriculata</i>	4. <i>Auriculatum</i>	
			大叶杜鹃花亚组 <i>Grandia</i>	23. <i>Grande</i>	
			杯毛杜鹃花亚组 <i>Falconera</i>	18. <i>Falconeri</i>	
			树形杜鹃花亚组 <i>Arborea</i>	3. <i>Arboreum</i>	<i>Arboreum</i>
			银叶杜鹃花亚组 <i>Argyrophylla</i>		<i>Argyrophyllum</i>
			硬刺杜鹃花亚组 <i>Barbata</i>	7. <i>Barbatum</i>	<i>Barbatum</i>
			黏毛杜鹃花亚组 <i>Glischra</i>		<i>Glischrum</i>
			黏毛杜鹃花亚组 <i>Glischra</i>		<i>Crinigerum</i>
			麻花杜鹃花亚组 <i>Maculifera</i>		<i>Machliiferum</i>
			露珠杜鹃花亚组 <i>Irrorata</i>	26. <i>Irroratum</i>	<i>Irroratum</i>
	星毛杜鹃花亚组 <i>Parishia</i>	<i>Parishii</i>			
	钟花杜鹃花亚组 <i>Campanulata</i>	10. <i>Campanulatum</i>			
	弯果杜鹃花亚组 <i>Campylocarpa</i>	40. <i>Thomsonii</i>	<i>Campylocarpum</i>		
	蜜腺杜鹃花亚组 <i>Thomsonia</i>		<i>Souliei</i>		
			<i>Martinianum</i>		
			<i>Thomsonii</i>		