



•数据论文• 省级植物名录专题 III

# 广东省高等植物多样性编目和分布数据集

宋柱秋<sup>1,2,3</sup>, 叶文<sup>4</sup>, 董仕勇<sup>1,2,3</sup>, 金梓超<sup>1,2,3</sup>, 钟星杰<sup>1,2,3</sup>, 王震<sup>5</sup>, 张步云<sup>1,2,3</sup>, 徐晔春<sup>6</sup>, 陈文俐<sup>3,7,8</sup>, 李世晋<sup>1,2,3</sup>, 姚纲<sup>9</sup>, 徐洲锋<sup>1,2,3</sup>, 廖帅<sup>1,2,3</sup>, 童毅华<sup>1,2,3</sup>, 曾佑派<sup>1,2,3</sup>, 曾云保<sup>10</sup>, 陈又生<sup>1,2,3\*</sup>

1. 中国科学院华南植物园植物资源保护与可持续利用重点实验室, 广州 510650; 2. 华南国家植物园, 广州 510650; 3. 植物多样性与特色经济作物全国重点实验室, 北京 100093; 4. 厦门大学生命科学学院, 福建厦门 361005; 5. 湖南科技大学建筑与艺术设计学院, 湖南湘潭 411201; 6. 广东省农业科学院环境园艺研究所, 广州 510640; 7. 中国科学院植物研究所, 北京 100093; 8. 国家植物园, 北京 100093; 9. 华南农业大学林学与风景园林学院, 广州 510642; 10. 广东新峰药业股份有限公司, 广东惠州 516100

**摘要:** 广东省高等植物物种多样性位居全国第六。本研究依据植物志、植物图鉴、保护区植物名录、期刊文献、学位论文等文献资料, 并结合标本数据和中国植物图像库的图片, 以及作者的野外调查, 编制了广东省高等植物多样性名录和县级分布数据集。本数据集的每一条记录即为一个分类群在某个具体县市级的分布。截至2023年7月, 本数据集收录广东省高等植物72,279条分布记录, 共计374科2,284属8,106种(含种下等级)。广东省本土野生高等植物350科1,828属6,864种, 其中苔藓植物(包括角苔类、苔类和藓类) 96科272属865种, 石松类和蕨类植物36科123属642种, 裸子植物7科17属35种, 被子植物211科1,416属5,322种, 有17种为广东省新分布种。种数最多的前10科依次是禾本科、豆科、兰科、莎草科、茜草科、唇形科、菊科、蔷薇科、樟科和苦苣苔科。本数据集也收录了广东省入侵植物58科204属323种、归化植物62科206属257种, 以及常见栽培植物129科441属662种。另外, 本研究还提供了一个广东省高等植物分布存疑或排除的物种名单, 共182科545属905种, 供后续进一步研究。本文数据将为《广东植物志》第二版的编撰提供基础资料 and 系统框架。

**关键词:** 广东; 高等植物; 编目; 植物多样性; 县级分布

## 数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	广东省高等植物多样性编目和分布数据集
作者	宋柱秋, 叶文, 董仕勇, 金梓超, 钟星杰, 王震, 张步云, 徐晔春, 陈文俐, 李世晋, 姚纲, 徐洲锋, 廖帅, 童毅华, 曾佑派, 曾云保, 陈又生
通讯作者	陈又生(yschen@scbg.ac.cn)
时间范围	1923–2023.7
地理区域	广东省
空间分辨率	区(县)
文件大小	6.45 Mb
数据格式	*.xlsx
数据链接	<a href="https://www.scidb.cn/en/s/JzQfqa">https://www.scidb.cn/en/s/JzQfqa</a> <a href="https://doi.org/10.57760/sciencedb.10170">https://doi.org/10.57760/sciencedb.10170</a> <a href="https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023177.zip">https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023177.zip</a>
数据库(集)组成	数据集共包括1个数据文件, 共有72,279条记录(行) 20个字段(列)的数据。20个字段分别为: 编号、类别、科序号、科中文名、科拉丁名、属中文名、属拉丁名、种中文名、种拉丁名、命名人、等级标记、生存状态、县级分布、文献凭证、文献备注、标本凭证、特有和保护植物、《广东高等植物红色名录》拉丁名、 <i>Flora of China</i> 拉丁名及《中国生物物种名录(2022)》拉丁名。

宋柱秋, 叶文, 董仕勇, 金梓超, 钟星杰, 王震, 张步云, 徐晔春, 陈文俐, 李世晋, 姚纲, 徐洲锋, 廖帅, 童毅华, 曾佑派, 曾云保, 陈又生 (2023) 广东省高等植物多样性编目和分布数据集. 生物多样性, 31, 23177. doi: 10.17520/biods.2023177.

Song ZQ, Ye W, Dong SY, Jin ZC, Zhong XJ, Wang Z, Zhang BY, Xu YC, Chen WL, Li SJ, Yao G, Xu ZF, Liao S, Tong YH, Zeng YP, Zeng YB, Chen YS (2023) A dataset on inventory and geographical distributions of higher plants in Guangdong, China. Biodiversity Science, 31, 23177. doi: 10.17520/biods.2023177.

收稿日期: 2023-06-01; 接受日期: 2023-08-08

基金项目: 广东省基础研究旗舰项目(2023B0303050001)、广东省重点领域研发计划(2022B1111230001)、广州市科技计划项目(202201010759)、广东省生态林业建设专项资金项目“高水平专类园珍稀特有植物保护与建设”和广州市科技局社会发展项目(202206010058)

\* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: yschen@scbg.ac.cn

## A dataset on inventory and geographical distributions of higher plants in Guangdong, China

Zhuqiu Song<sup>1,2,3</sup>, Wen Ye<sup>4</sup>, Shiyong Dong<sup>1,2,3</sup>, Zichao Jin<sup>1,2,3</sup>, Xingjie Zhong<sup>1,2,3</sup>, Zhen Wang<sup>5</sup>, Buyun Zhang<sup>1,2,3</sup>, Yechun Xu<sup>6</sup>, Wenli Chen<sup>3,7,8</sup>, Shijin Li<sup>1,2,3</sup>, Gang Yao<sup>9</sup>, Zhoufeng Xu<sup>1,2,3</sup>, Shuai Liao<sup>1,2,3</sup>, Yihua Tong<sup>1,2,3</sup>, Youpai Zeng<sup>1,2,3</sup>, Yunbao Zeng<sup>10</sup>, Yousheng Chen<sup>1,2,3\*</sup>

1 Key Laboratory of Plant Resources Conservation and Sustainable Utilization, South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650

2 South China National Botanical Garden, Guangzhou 510650

3 State Key Laboratory of Plant Diversity and Specialty Crops, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093

4 School of Life Sciences, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361005

5 School of Architecture and Art Design, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan, Hunan 411201

6 Environmental Horticulture Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640

7 Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093

8 China National Botanical Garden, Beijing 100093

9 College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642

10 Guangdong Xinfeng Pharmaceutical Co. Ltd., Huizhou, Guangdong 516100

### ABSTRACT

Guangdong Province has a rich diversity of higher plants, ranking it sixth in China. This study compiles an updated dataset of higher plants with county-level records in Guangdong Province by drawing from sources including floras, illustrated plant books, nature reserve plant checklists, academic papers, dissertations, specimens, photos from the Plant Photo Bank of China, and our own field surveys. The resulting dataset details distributions of various taxa in specific counties and cities. As of July 2023, this dataset contains 8,106 taxa from 374 families and 2,284 genera of higher plants in Guangdong. Native wild higher plants account for 6,864 taxa from 350 families and 1,828 genera, where bryophytes (including hornworts, liverworts and mosses) makeup 865 taxa from 96 families and 272 genera, lycophytes and pteridophytes account for 642 taxa from 36 families and 123 genera, gymnosperms total 35 taxa from 7 families and 17 genera, and angiosperms makeup 5,322 taxa from 211 families and 1,416 genera. In addition, 17 species are here reported new to the Guangdong Province. The families with the largest number of species are Poaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Cyperaceae, Rubiaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Rosaceae, Lauraceae and Gesneriaceae. This dataset also includes 323 invasive species from 58 families and 204 genera, 257 species of naturalized plants from 62 families and 206 genera, and 662 species of common cultivated plants from 129 families and 441 genera. Furthermore, this study provides a list of higher plants with excluded and dubious records; this list encompasses includes 905 species from 182 families and 545 genera. This dataset will provide foundational information and a framework for the second edition of *Flora of Guangdong*.

**Key words:** Guangdong; higher plants; inventory; plant diversity; county distribution

### Database/Dataset Profile

Title	A dataset on inventory and geographical distributions of higher plants in Guangdong, China
Authors	Zhuqiu Song, Wen Ye, Shiyong Dong, Zichao Jin, Xingjie Zhong, Zhen Wang, Buyun Zhang, Yechun Xu, Wenli Chen, Shijin Li, Gang Yao, Zhoufeng Xu, Shuai Liao, Yihua Tong, Youpai Zeng, Yunbao Zeng, Yousheng Chen
Corresponding author	Yousheng Chen (yschen@scbg.ac.cn)
Time range	1923–2023.7
Geographical scope	Guangdong Province
Spatial resolution	District (County)
File size	6.45 Mb
Data format	*.xlsx
Data link	<a href="https://www.scidb.cn/en/s/JzQfqa">https://www.scidb.cn/en/s/JzQfqa</a> <a href="https://doi.org/10.57760/sciencedb.10170">https://doi.org/10.57760/sciencedb.10170</a> <a href="https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023177.zip">https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023177.zip</a>
Database/Dataset composition	The dataset consists of 1 data file with 72,279 items (rows) and 20 fields (columns) as following: number, categories, sequence number of family, Chinese name of family, Latin name of family, Chinese name of genus, Latin name of genus, Chinese name of species, Latin name of species, author, rank notes, growth status, county-level distribution, literature, literature notes, specimen vouchers, endemic and protected plants, Latin names in <i>The Provincial Red List of Higher Plants in Guangdong</i> (2022), Latin names in <i>Flora of China</i> , and Latin names in <i>Catalogue of Life China: 2022 Annual Checklist</i> .

广东省位于我国华南地区, 全年温暖, 雨量充沛, 属于东亚季风气候。广东西部、北部和东部主要是山地, 中部珠三角水网区和南部多为平原和台地, 少丘陵山地, 自然植被以常绿阔叶林为主, 兼有针叶林、竹林、灌丛和草丛等。广东省植物多样性非常高, 区系以热带亚热带过渡性为整体特点(廖文波和张宏达, 1994a, b)。广东省高等植物多样性的系统性研究成果主要包括《广东植物志》(中国科学院华南植物园, 1987–2011)和《广东苔藓志》(吴德邻和张力, 2013), 前者记录广东及海南野生和栽培的维管植物7,517种(含种下类群, 根据每卷简介统计), 后者记录广东及海南苔藓植物944种, 两者均包括了海南省。最新的广东省高等植物名录是《广东高等植物红色名录》(王瑞江, 2022), 作者在排除海南省之后整理出广东高等植物366科2,250属8,010种(包括6,658种野生植物和1,352种栽培植物), 并评估了野生种类的濒危状况, 但未给出具体的分布信息。《广东植物多样性编目》(叶华谷和彭少麟, 2006)曾提供了一个县市级分布的广东维管植物名录, 共收录289科2,051属7,717种(包括6,135种野生维管植物和1,582种栽培植物), 但未包含苔藓植物。

2006年之后, 广东省高等植物编目信息发生了较多变化, 主要包括: (1)新分类群(含新种、新亚种、新变种、新变型和新杂交种)不断被发现和描述, 仅报春苣苔属(*Primulina*)就有24个新种和1个新变种(具体文献见附录1), 而根据Du等(2020)的统计, 2000–2019年广东省有163个新分类群被描述; (2)广东省分布新记录不断被报道(具体文献见附录1), 仅兰科植物就至少有43种; (3)一些分类群的名称发生了更改。例如, 此前被认为广泛分布于我国(广东亦有)的大叶黑桫欏(*Gymnosphaera gigantea*)其实是平鳞黑桫欏(*G. henryi*), 而真正的大叶黑桫欏在我国不产(Dong et al, 2020); 仙湖苏铁(*Cycas fairylakea*)与四川苏铁(*C. szechuanensis*)实为同种植物, 并且该种原产地仅在广东, 四川的个体其实是引自广东, 此种的中文名后来用了仙湖苏铁, 但拉丁名因为优先权原则需要采用*C. szechuanensis* (Feng et al, 2021); 广东北部有分布的毛花茶秆竹(*Pseudosasa pubiflora*)最近被描述为一个新属, 即以礼竹属(*Kengiochloa*), 因此该种需要更名为以礼竹

(*Kengiochloa pubiflora*) (Tong et al, 2023)。

本研究在《广东植物志》和《广东苔藓志》的基础上, 结合文献、标本、图库等资料以及作者的野外调查, 整理出广东省高等植物的县市级分布数据集, 以期为《广东植物志》第二版的完成提供基础资料。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 数据来源

广东省高等植物分布数据的主要来源包括: (1)植物志、植物图鉴、调查报告等, 约30余种, 如《广东植物志》(中国科学院华南植物园, 1987–2011)、《广东苔藓志》(吴德邻和张力, 2013)、《深圳植物志》(深圳市中国科学院仙湖植物园, 2010–2017)、《中国外来入侵植物调研报告》(马金双, 2014)、《广东湿地植物》(王瑞江, 2021); (2)期刊论文共计约400篇, 主要是描述新种和新记录种的论文, 超过50%为过去10年所发表(附录1); (3)学位论文, 主要是植物区系调查或分类修订的论文, 计80余篇(附录1); (4)标本数据, 包含20,000余条分布记录; (5)中国植物图像库(<http://ppbc.iplant.cn>), 约有1,000余条分布记录。

数据整理的主要步骤: (1)信息录入。将不同来源的植物名称录入数据库, 主要包括拉丁名、中文名、县市级分布和可能的凭证标本信息。对于《广东植物志》中记载“广东各地”“广东南部”等区域性描述, 本研究参考其他文献、标本或图像数据, 细化到县级分布。(2)名称修订。依次采用植物智的“植物名称校对”(<http://www.iplant.cn/pnc>)中“中国植物物种名录2022版校对”和“植物智名称规范处理”、在线 *Flora of China* (<http://www.iplant.cn/foc>) 以及 TNRS 工具 (Taxonomic Name Resolution Service, <https://tnrs.biendata.org/>) 进行修订。(3)广东省过去20年发表的新种主要参考了《中国植物名称索引2000–2009》和《中国植物名称索引2010–2017》(杜诚和马金双, 2019a, b)及中国植物新分类群的年度报告(杜诚等, 2021, 2022)。

本数据集的分类群接受名和科属范围主要依据《中国生物物种名录2022版》(<http://www.sp2000.org.cn>), 仅少数采用最新的研究。科级分类系统采用刘冰和覃海宁(2022)提供的“附录1 中国生物物

种名录高等植物各类群所采用的科级分类系统列表”, 仅在苏铁科之下增加泽米铁科, 锦葵科之上增加文定果科, 这2科在广东省有栽培。具体来说, 科系统在角苔类主要依据Villarreal等(2010)提出的分类系统, 苔类主要依据Söderström等(2016)的分类系统, 藓类主要依据Frey (2009)系统, 石松类和蕨类植物主要依据PPG I系统(PPG I, 2016), 裸子植物依据Yang等(2022)系统, 被子植物主要依据APG IV系统(APG IV, 2016)。科下类群则依次按照科拉丁名和县市级分布的字母顺序进行排列。

## 1.2 数据集字段

本数据集以Excel表格形式发布, 共有20个字段, 包括编号、类别、科序号、科中文名、科拉丁名、属中文名、属拉丁名、种中文名、种拉丁名、命名人、等级标记、生存状态、市县级分布、文献凭证、文献备注、标本凭证、特有和保护植物、《广东高等植物红色名录》拉丁名、*Flora of China*拉丁名和《中国生物物种名录(2022)》拉丁名。其中, 类别包括角苔类、苔类、藓类、石松类、蕨类、裸子植物和被子植物; 科序号指按各类群的科级系统排序后依次编号; 等级标记是区分种、杂交种、亚种、变种和变型, 如果无原亚种、原变种或原变型, 则第一个亚种、变种或变型标记为种; 生存状态指本土野生、入侵、归化和栽培, 入侵后面的数字指示入侵等级, 并将收入农业农村部等部门于2022年公布的《重点管理外来入侵物种名录》([http://www.moa.gov.cn/govpublic/KJJYS/202211/t20221109\\_6415160.htm](http://www.moa.gov.cn/govpublic/KJJYS/202211/t20221109_6415160.htm))的物种标记为“国家重点管理”, 栽培植物则仅收录常见的栽培植物, 仅在植物园或苗圃栽培的通常不收录; 市县级分布共记录80个市或县, 市级通常包括了下面管辖的所有“区”, 如肇庆市包括了端州区、鼎湖区和高要区, 但广州市因为面积较大而分出从化区和增城区, 无法准确到县市的记为“县级不详”; 文献凭证列出了每个分类群在具体县市分布的文献, 并且如果拉丁名有变化则备注了文献当时记录的拉丁名; 文献备注列出了文献凭证中的完整参考文献; 特有和保护植物则标记出广东特有种、国家重点和广东省重点保护植物。

入侵和归化植物主要参考闫小玲等(2014)、《中国入侵植物名录》(马金双, 2013)和《重点管理外来入侵物种名录》。入侵植物仅包含《中国入侵植物

名录》(马金双, 2013)中划定为1–5等级的植物; 归化植物则包括了《中国入侵植物名录》划分为6级(建议排除类)和7级(中国国产类)的植物, 以及有文献报道在广东为入侵或归化的植物。栽培植物主要参考《中国植物志》(中国植物志编辑委员会, 1959–2004)、*Flora of China* (Wu et al, 1994–2013)、《中国生物物种名录2022版》《广东高等植物红色名录》(王瑞江, 2022)和林秦文等(2022)等文献资料。重点保护野生植物参考国家林业和草原局和农业农村部于2021年发布的《国家重点保护野生植物名录》([http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-09/09/content\\_5636409.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-09/09/content_5636409.htm))和广东省人民政府于2023年发布的《广东省重点保护野生植物名录》([https://www.gd.gov.cn/xxts/content/post\\_4142096.html](https://www.gd.gov.cn/xxts/content/post_4142096.html))。

## 2 结果

### 2.1 广东省本土野生高等植物组成和分布

截至2023年7月, 本数据集收录广东省高等植物72,279条分布记录, 以此整理出广东省高等植物名录(附录2), 共计374科2,284属8,106种(含种下等级, 下同)。广东省本土野生高等植物61,581条县市级分布记录, 有350科1,828属6,864种(6,453种11杂交种39亚种358变种3变型), 其中苔藓植物(包括角苔类、苔类和藓类)96科272属865种, 石松类和蕨类植物36科123属642种, 裸子植物7科17属35种, 被子植物211科1,416属5,322种。本数据集包含17个广东省新记录种, 即金发石杉(*Huperzia quasipolytrichoides*)、台湾芒萁(*Dicranopteris taiwanensis*)、无柄凤尾蕨(*Pteris kawabatae*)、假稀羽鳞毛蕨(*Dryopteris pseudosparsa*)、短叶荷包蕨(*Calymmodon asiaticus*)、肉果兰(*Cyrtosia javanica*)、闭花天麻(*Gastrodia clausa*)、若氏羊耳蒜(*Liparis rockii*)、球穗山姜(*Alpinia strobiliformis*)、全唇姜(*Zingiber integrilabrum*)、凤凰薹草(*Carex hoozanensis*)、肿胀果薹草(*C. subtumida*)、绒叶黄檀(*Dalbergia velutina*)、紫背堇菜(*Viola violacea*)、白花三宝木(*Trigonostemon albiflorus*)、粗柄槭(*Acer tonkinense*)和瑶山凤仙花(*Impatiens macrovexilla* var. *yaoshanensis*)。仅从数字上看, 本数据集收录的广东省野生高等植物种数比《广东高等植物红色名录》(王瑞江, 2022)多出206种。

广东省野生高等植物种数排名前10位的科依次为禾本科(115属394种)、豆科(86属276种)、兰科(89属268种)、莎草科(26属236种)、茜草科(55属198种)、唇形科(43属197种)、菊科(71属196种)、蔷薇科(24属159种)、樟科(12属134种)和苦苣苔科(23属110种)。种数排名前10位的属依次为藁草属(*Carex*, 83种)、冬青属(*Ilex*, 75种)、悬钩子属(*Rubus*, 61种)、箬竹属(*Bambusa*, 55种)、报春苣苔属(50种)、榕属(*Ficus*, 48种)、柯属(*Lithocarpus*, 46种)、凤尾蕨属(*Pteris*, 46种)、山茶属(*Camellia*, 45种)和鳞毛蕨属(*Dryopteris*, 44种)。

在地理分布格局上, 广东本土野生高等植物约58%的种类分布不超过5个县市, 有多达1,607种(约23%)仅分布在1个县市, 仅4%的植物分布超过一半的县市。并且, 广东本土野生高等植物多样性主要分布在山区(北部、西部和东部), 而在平原地区非常少。种数最多的前10个县市依次是乳源县(2,878种)、乐昌市(2,506种)、英德市(2,459种)、肇庆市(2,128种)、深圳市(2,124种)、阳山县(1,926种)、信宜市(1,851种)、封开县(1,732种)、仁化县(1,698种)和博罗县(1,604)。种数最少的10个县市分别为汕尾市(19种)、阳西县(30种)、惠来县(34种)、吴川市(47种)、开平市(62种)、揭阳市(62种)、普宁市(64种)、四会市(68种)、鹤山市(82种)和遂溪县(86种)。另有29种的分布为“县级不详”。虽然许多县市的物种数非常少可能仅仅反映了野外考察的薄弱和资料收集的欠缺, 但是以上排名也在一定程度上反映了广东省植物多样性的大致概况。

我们也统计了近10年(2013–2023年)模式标本采自广东省的高等植物新分类群, 总计有137种, 其中118种为广东省特有种。发表年份最多的是2021年(23种), 最少的是2017年(6种), 平均每年约13种。这些新种分布在45个县市, 种数最多的前5个县市依次为阳春市(23种)、仁化县(18种)、乳源县(16种)、英德市(13种)和深圳市(9种)。绝大多数新种仅分布在1个县市, 有118种, 约占新种种数的86%, 只有4个新种的分布超过了3个县市。从类群上来看, 种数最多的前5科依次是苦苣苔科(35种)、茜草科(11种)、禾本科(7种)、兰科(7种)和堇菜科(6种), 种数较多的属有报春苣苔属(24种)、堇菜属(*Viola*, 6种)和耳草属(*Hedyotis*, 5种)。

## 2.2 广东省特有种和重点保护植物

本数据集收录广东省特有的高等植物89科197属403种, 其中苔藓植物8种、石松类和蕨类19种、被子植物376种。广东特有种通常是狭域分布, 约93%的物种分布在5个或以下的县市, 其中有多达248种(约62%)仅分布在1个县市, 71种(约18%)仅分布在2个县市(附录3)。广东省特有植物分布最多的前10个县依次是阳春市(58种)、乳源县(57种)、信宜市(40种)、英德市(34种)、封开县(33种)、从化区(32种)、阳山县(30种)、肇庆市(28种)、仁化县(27种)和龙门县(27种)。

《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划(2011–2015年)》(国家林业局2010年非正式出版材料)确定, 首批全国极小种群野生植物有120种, 广东省分布有10种, 如仙湖苏铁、闽粤苏铁(*Cycas taiwaniana*)、水松(*Glyptostrobus pensilis*)、观光木(*Michelia odora*)等。另有研究将广东有分布的四药门花(*Loropetalum subcordatum*)、广东含笑(*Michelia guangdongensis*)、博罗红豆(*Ormosia boluoensis*)等也作为极小种群野生植物并进行了调查和分析(陈晓熹等, 2016; 李西贝阳等, 2017; 郭韵等, 2020), 但全省尚未有极小种群野生植物的系统性研究和评估。本数据集收录的狭域分布的广东省特有植物, 可作为广东省极小种群的评估对象, 从而制定适合广东本土资源状况的极小种群野生植物名录。

依据《国家重点保护野生植物名录(2021)》, 广东省有176种国家重点保护野生植物, 其中一级12种, 含2个广东省特有种, 即广东兜兰(*Paphiopedilum guangdongense*)和杜鹃叶山茶(*Camellia azalea*); 二级164种, 含15个广东省特有种。2023年广东省公布了39种省级重点保护野生植物, 其中有12种为广东省特有种, 如阳春鼠刺(*Itea yangchunensis*)、潮州蕨(*Caryopteris alternifolia*)、长梗木莲(*Manglietia longipedunculata*)等。在地理分布上, 215种广东重点保护植物(包括国家级和省级)共计1,765条县市级分布记录中, 种数最多的前10个县依次是英德市(75种)、乳源县(75种)、乐昌市(73种)、信宜市(69种)、阳春市(59种)、肇庆市(59种)、封开县(53种)、博罗县(51种)、连州市(51种)和深圳市(51种)。这10个县市中, 仅有乐昌市、阳春市和封开县尚未建立国家级自然保护区。目前, 这些重点

保护野生植物在广东省的就地保护和迁地保护现状亟待全面评估, 继而开展有效的保护工作, 以实现广东省全覆盖保护计划的目标。

兰科植物一直是重点保护和高度关注的类群。本数据集收录了广东省野生兰科植物1,729条县市级分布记录, 计89属268种, 比《广东重点保护野生植物》(王瑞江, 2019a)统计的234种多出34种。在市县级分布上, 乳源县有101种, 为全省种数最多, 其次是深圳市(100种)、信宜市(80种)、紫金县(73种)、博罗县(70种)、阳春市(68种)、乐昌市(66种)、英德市(59种)、肇庆市(53种)和封开县(50种)。

### 2.3 广东省入侵和归化植物

本数据集共收录广东省入侵与归化植物7,914条县市级分布记录, 共计82科354属581种。广东省入侵植物有58科204属323种, 其中1级30种(恶性入侵类), 2级56种(严重入侵类), 3级60种(局部入侵类), 4级53种(一般入侵类), 5级124种(有待观察类); 2022年公布的33种国家重点管理的外来入侵植物中, 广东省有23种, 占比约70%, 需要重点监测。广东省归化植物有62科206属258种。

在地理分布格局上, 入侵植物种数排在第一的是深圳市(238种), 其次是广州市(189种)。如果将从化区和增城区合并到广州市, 则广州市的入侵植物有222种。王忠等(2008)曾报道广州外来入侵植物共计有73种, 当时未包括从化区和增城区(这两区2014年才划入广州市管辖)。王瑞江(2019b)在《广州入侵植物》一书中收录广州市外来入侵植物131种和本土入侵植物19种, 但收录的标准与本研究所不同。我们的结果显示, 入侵植物种数在100种以上的县市还包括肇庆市(158种)、东莞市(143种)、中山市(129种)、惠州市(128种)、湛江市(128种)、乐昌市(128种)和博罗县(116种)。入侵植物种数最少的3个县是四会市(2种)、广宁县(3种)和恩平市(3种)。显然, 入侵植物种数在不同县市如此显著的差异, 与不同地区人员流动和植物调查强度等都有关系。

另外, 本数据集也收录广东省常见栽培植物129科441属662种(附录2), 其中不少物种是外来植物, 也需要随时监测。

## 3 讨论

本数据集为广东省高等植物提供了一个有详


细县市级分布的名录, 并为每个类群在每个县市的分布提供了相应的凭证信息。这些凭证信息包括文献、标本或中国植物图像库的图片, 可供研究者查证。另外, 通过系统性对比《广东高等植物红色名录》(王瑞江, 2022)、*Flora of China*及《中国生物物种名录2022版》, 我们也提供了一个广东省高等植物的分布存疑种和排除种的物种名单(附录4), 共计182科545属905种, 其中苔藓植物27种、石松类和蕨类植物69种、裸子植物1种和被子植物808种。该名单中, 有些植物在广东的分布需要排除, 部分是因为广东在行政区划上的变化, 例如海南省以及广西的钦州市与北海市的部分地区在过去曾属于广东省。另有一部分种类仅仅是因为我们未查到在广东的相关分布信息, 无法确认在广东省是否有野生分布, 因此暂时存疑, 以供在下一步研究中进行详细的查证。

**致谢:**感谢上海辰山植物园杜诚副研究员提供广东省过去20年发表的新分类群信息, 感谢中国科学院华南植物园李琳副研究员帮助鉴定部分兰科植物, 白琳博士审核部分姜科植物信息。

**作者分工:**宋柱秋负责物种数据录入与整理、名称修订和系统更新及论文初稿的撰写与修改; 陈又生审核整个物种数据和修改论文初稿; 叶文审核苔藓植物; 董仕勇审核石松类和蕨类植物; 徐晔春、陈文俐、李世晋、姚纲、童毅华、曾佑派和曾云保审核部分被子植物; 徐洲锋审核拉丁名的拼写; 廖帅提供重要文献; 金梓超整理标本数据和录入物种分布信息; 钟星杰、王震和张步云录入物种分布信息。

### ORCID

宋柱秋  <https://orcid.org/0000-0002-7763-2431>

陈又生  <https://orcid.org/0000-0002-7729-1075>

### 参考文献

- APG IV (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1–20.
- Chen XX, Shen CQ, Hong WJ, Li BJ, Liu Q, Huang JX, Sun HM, Liao HB (2016) Distribution of *Loropetalum subcordatum* in Zhongshan Wuguishan, a Plant Species with Extremely Small Populations. *Journal of Anhui Agricultural*

- Sciences, 44(23), 1–3, 23. (in Chinese with English abstract) [陈晓熹, 申长青, 洪文君, 李柏君, 刘强, 黄久香, 孙红梅, 廖浩斌 (2016) 极小种群植物四药门花在中山五桂山的种群分布. 安徽农业科学, 44(23), 1–3, 23.]
- Delecti Florae Reipublicae Popularis Sinicae Agendae Academiae Sinicae (1959–2004) Flora Reipublicae Popularis Sinicae, Tomus 1–80. Science Press, Beijing. (in Chinese) [中国植物志编辑委员会 (1959–2004) 中国植物志, 第1–80卷. 科学出版社, 北京.]
- Dong SY, Haque AKMK, Rahman MS (2020) The true identity of the *Gymnosphaera gigantea* (Cyatheaceae) in China. *Phytotaxa*, 449, 15–22.
- Du C, Liao S, Boufford DE, Ma JS (2020) Twenty years of Chinese vascular plant novelties, 2000 through 2019. *Plant Diversity*, 42, 393–398.
- Du C, Liu J, Ye W, Liao S (2022) Annual report of new taxa and new names for Chinese plants in 2021. *Biodiversity Science*, 30, 22207. (in Chinese with English abstract) [杜诚, 刘军, 叶文, 廖帅 (2022) 中国植物新分类群、新名称2021年度报告. 生物多样性, 30, 22207.]
- Du C, Liu J, Ye W, Liao S, Ge BJ, Liu B, Ma JS (2021) Annual report of new taxa and new names for Chinese plants in 2020. *Biodiversity Science*, 29, 1011–1020. (in Chinese with English abstract) [杜诚, 刘军, 叶文, 廖帅, 葛斌杰, 刘冰, 马金双 (2021) 中国植物新分类群、新名称2020年度报告. 生物多样性, 29, 1011–1020.]
- Du C, Ma JS (2019a) Chinese Plant Names Index 2000–2009. Science Press, Beijing. (in Chinese) [杜诚, 马金双 (2019a) 中国植物名称索引2000–2009. 科学出版社, 北京.]
- Du C, Ma JS (2019b) Chinese Plants Names Index 2010–2017. Science Press, Beijing. (in Chinese) [杜诚, 马金双 (2019b) 中国植物名称索引2010–2017. 科学出版社, 北京.]
- Fairy Lake Botanical Garden, Shenzhen & Chinese Academy of Sciences (2010–2017) Flora of Shenzhen, Vols. 1–4. China Forestry Publishing House, Beijing. (in Chinese) [深圳市中国科学院仙湖植物园 (2010–2017) 深圳植物志 (1–4卷). 中国林业出版社, 北京.]
- Feng XY, Wang XH, Chiang YC, Jian SG, Gong X (2021) Species delimitation with distinct methods based on molecular data to elucidate species boundaries in the *Cycas taiwaniana* complex (Cycadaceae). *Taxon*, 70, 477–491.
- Frey W (2009) Syllabus of Plant Families, Vol. 3: Bryophytes and Seedless Vascular Plants. Gebrüder Borntraeger Verlag, Stuttgart.
- Guo Y, Kang N, Dong H, Zhang Y, Wu WH, Wu LF, Cao HL (2020) Species composition and spatial distribution pattern of *Ormosia boluoensis* with extremely small population. *Journal of Tropical and Subtropical Botany*, 28, 301–309. (in Chinese with English abstract) [郭韵, 康宁, 董辉, 张粤, 吴文华, 吴林芳, 曹洪麟 (2020) 极小种群博罗红豆的群落物种组成和空间分布格局. 热带亚热带植物学报, 28, 301–309.]
- Li XBY, Fu L, Wang FG, Xing FW (2017) *Michelia guangdongensis* (Magnoliaceae), an endangered plant species with extremely small populations, should be evaluated as CR C2a(i); *D. Biodiversity Science*, 25, 91–93. (in Chinese with English abstract) [李西贝阳, 付琳, 王发国, 邢福武 (2017) 极小种群植物广东含笑应当被评估为极危等级. 生物多样性, 25, 91–93.]
- Liao WB, Chang HT (1994a) The characteristics of pteridophyte flora from Guangdong Province. *Journal of Tropical and Subtropical Botany*, 23(3), 1–11. (in Chinese with English abstract) [廖文波, 张宏达 (1994a) 广东蕨类植物区系的特点. 热带亚热带植物学报, 23(3), 1–11.]
- Liao WB, Chang HT (1994b) A comparison of the spermatophytic flora from Guangdong and its neighbouring regions. *Guihaia*, 14, 217–226. (in Chinese with English abstract) [廖文波, 张宏达 (1994b) 广东种子植物区系与邻近地区的关系. 广西植物, 14, 217–226.]
- Lin QW, Xiao C, Ma JS (2022) A dataset on catalogue of alien plants in China. *Biodiversity Science*, 30, 22127. (in Chinese with English abstract) [林秦文, 肖翠, 马金双 (2022) 中国外来植物数据集. 生物多样性, 30, 22127.]
- Liu B, Qin HN (2022) Recent advances in the national inventory of higher plant species in China. *Biodiversity Science*, 30, 22397. (in Chinese with English abstract) [刘冰, 覃海宁 (2022) 中国高等植物多样性编目进展. 生物多样性, 30, 22397.]
- Ma JS (2013) The Checklist of the Chinese Invasive Plants. Higher Education Press, Beijing. (in Chinese) [马金双 (2013) 中国入侵植物名录. 高等教育出版社, 北京.]
- Ma JS (2014) The Survey Reports on Chinese Alien Invasive Plants. Higher Education Press, Beijing. (in Chinese) [马金双 (2014) 中国外来入侵植物调研报告. 高等教育出版社, 北京.]
- PPG I (2016) A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54, 563–603.
- Söderström L, Hagborg A, von Konrat M, Bartholomew-Began S, Bell D, Briscoe L, Brown E, Cargill DC, Costa DP, Crandall-Stotler BJ, Cooper ED, Dauphin G, Engel JJ, Feldberg K, Glenn D, Gradstein SR, He X, Heinrichs J, Hentschel J, Ilkiu-Borges AL, Katagiri T, Konstantinova NA, Larrain J, Long DG, Nebel M, Pócs T, Felisa Puche F, Reiner-Drehwald E, Renner MAM, Sass-Gyarmati A, Schäfer-Verwimp A, Moragues JGS, Stotler RE, Sukkharak P, Thiers BM, Uribe J, Váña J, Villarreal JC, Wigginton M, Zhang L, Zhu RL (2016) World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*, 59, 1–821.
- South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences (1987–2011) Flora of Guangdong, Vols. 1–10. Guangdong Science and Technology Press, Guangzhou. (in Chinese) [中国科学院华南植物园 (1987–2011) 广东植物志(1–10卷). 广东科学技术出版社, 广州.]
- Tong YH, Niu ZY, Cai ZY, Ni JB, Xia NH (2023)

宋柱秋等: 广东省高等植物多样性编目和分布数据集

- Kengiochloa*, a new bamboo genus to accommodate the morphologically unique species, *Pseudosasa pubiflora* (Poaceae). *PhytoKeys*, 221, 131–145.
- Villarreal JC, Cargill DC, Hagborg A, Söderström L, Renzaglia KS (2010) A synthesis of hornwort diversity: Patterns, causes and future work. *Phytotaxa*, 9, 150–166.
- Wang RJ (2019a) The Key Protected Plants of Guangdong. Guangdong Science and Technology Press, Guangzhou. (in Chinese) [王瑞江 (2019a) 广东重点保护野生植物. 广东科学技术出版社, 广州.]
- Wang RJ (2019b) Guangzhou Invasive Plants. Guangdong Science and Technology Press, Guangzhou. (in Chinese) [王瑞江 (2019b) 广州入侵植物. 广东科学技术出版社, 广州.]
- Wang RJ (2021) Aquatic and Wetland Plant of Guangdong. Henan Science and Technology Press, Zhengzhou. (in Chinese) [王瑞江 (2021) 广东湿地植物. 河南科学技术出版社, 郑州.]
- Wang RJ (2022) The Provincial Red List of Higher Plants in Guangdong. Henan Science and Technology Press, Zhengzhou. (in Chinese) [王瑞江 (2022) 广东高等植物红色名录. 河南科学技术出版社, 郑州.]
- Wang Z, Dong SY, Luo YY, Ouyang CJ, Wang RJ (2008) Invasive plants in Guangzhou, China. *Journal of Tropical and Subtropical Botany*, 16, 29–38. (in Chinese with English abstract) [王忠, 董仕勇, 罗燕燕, 欧阳婵娟, 王瑞江 (2008) 广州外来入侵植物. 热带亚热带植物学报, 16, 29–38.]
- Wu DL, Zhang L (2013) Bryophyte Flora of Guangdong. Guangdong Science and Technology Press, Guangzhou. (in Chinese) [吴德邻, 张力 (2013) 广东苔藓志. 广东科技出版社, 广州.]
- Wu ZY, Raven PH, Hong DY (1994–2013) Flora of China, Vols. 1–25. Science Press, Beijing & Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Yan XL, Liu QR, Shou HY, Zeng XF, Zhang Y, Chen L, Liu Y, Ma HY, Qi SY, Ma JS (2014) The categorization and analysis on the geographic distribution patterns of Chinese alien invasive plants. *Biodiversity Science*, 22, 667–676. (in Chinese with English abstract) [闫小玲, 刘全儒, 寿海洋, 曾宪锋, 张勇, 陈丽, 刘演, 马海英, 齐淑艳, 马金双 (2014) 中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析. 生物多样性, 22, 667–676.]
- Yang Y, Ferguson DK, Liu B, Mao KS, Gao LM, Zhang SZ, Wan T, Rushforth K, Zhang ZX (2022) Recent advances on phylogenomics of gymnosperms and a new classification. *Plant Diversity*, 44, 340–350.
- Ye HG, Peng SL (2006) Plant Diversity Inventory of Guangdong. World Book Publishing, Guangzhou. (in Chinese) [叶华谷, 彭少麟 (2006) 广东植物多样性编目. 世界图书出版公司, 广州.]

(责任编辑: 龙春林 责任编辑: 黄祥忠)

## 附录 Supplementary Material

### 附录1 广东省高等植物分布数据集文献目录

Appendix 1 Bibliography of distribution dataset of higher plants in Guangdong, China

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023177-1.pdf>

### 附录2 广东省高等植物名录

Appendix 2 Checklist of higher plants in Guangdong, China

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023177-2.xlsx>

### 附录3 广东省特有高等植物名录

Appendix 3 Checklist of higher plants endemic to Guangdong, China

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023177-3.xlsx>

### 附录4 广东省高等植物分布存疑或排除名录

Appendix 4 Checklist of higher plants with excluded and dubious records in Guangdong, China

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2023177-4.pdf>