

中国海洋绿藻门新分类系统 New Classification System of Marine Green Algae of China

丁兰平^{1,2}, 黄冰心^{1,2**}, 栾日孝³

DING Lan-ping^{1,2}, HUANG Bing-xin^{1,2}, LUAN Ri-xiao³

(1. 天津师范大学, 天津 300387; 2. 汕头大学, 广东汕头 515063; 3. 大连自然博物馆, 辽宁大连 116023)

(1. Tianjin Normal University, Tianjin, 300387, China; 2. Shantou University, Shantou, Guangdong, 515063, China; 3. Dalian Natural History Museum, Dalian, Liaoning, 116023, China)

摘要: 根据研究结果并结合文献资料, 组织和完善了我国海洋绿藻门新的分类系统, 并阐述了各物种分布特征。我国海洋绿藻门有 3 纲 14 目 25 科 57 属 287 种及其变种, 在我国海藻三区的区系分布为黄渤海 67 种、东中国海 27 种和南中国海 250 种, 四小区的区系分布为黄海西区 67 种、东海西区 27 种、南海北区 64 种和南海南区 230 种。

关键词: 中国海 绿藻门 区系 物种组成 分布特征

中图分类号: S932.7 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2015)02-0201-10

Abstract: Based on research materials and the literatures, a new classification system of marine green algae of China was organized and perfected, and the distribution characteristics of each species were elaborated. There were 3 classes, 14 orders, 25 families, 57 genera and 287 species and varieties belonging to the marine Chlorophyta of China. The number of species distributed in three floristic regions of Chinese seaweed is 67 species in Huang Bohai, 27 species in East China Sea and 250 species in South China Sea, respectively. As four sub-floristic regions, there were 67 species in the west of Yellow Sea, 27 species in the south of East China Sea, 64 species in the north of South China Sea and 230 species in the south of South China Sea, respectively.

Key words: China Sea, Chlorophyta, flora, species composition, distribution characteristics

DOI: 10.13656/j.cnki.gxkx.2015.02.002

0 引言

绿藻作为藻类的最高级类群, 很早就引起了各国

学者的研究兴趣。我国海洋绿藻的研究工作最初都是由国外学者报道的^[1]。1933年后, 我国学者开始开展海洋绿藻的研究工作^[2], 解放后, 大陆^[3]、台湾^[4]和香港^[5]也先后报道了海洋绿藻。这些工作大部分都已集中在《中国海洋生物名录》(2008)^[6]中, 但还有比较丰富的资料没有整理汇编^[7~10]。2010年和2011年, 作者根据自己积累的材料组织了大型海藻物种信息的网络版和论文, 涉及绿藻门^[11~13]。2013年, “中国海藻志第四卷绿藻门第一册”出版^[1]。我国海洋绿藻研究有一些新进展和变化^[14], 其中台湾的资料可在台湾物种名录(<http://taibnet.sinica.edu.tw/>)中查询, 但过去的文献没能具体、全面反映其物

收稿日期: 2014-11-14

修回日期: 2015-01-08

作者简介: 丁兰平(1969-), 男, 教授, 主要从事大型海藻学研究。

* 国家自然科学基金青年基金项目(编号: 31400186), 国家自然科学基金面上项目(编号: 31270257), 国家自然科学基金重大项目(编号: 31093440), 广东省科技计划项目(编号: 2012A020200007)和汕头市科技计划项目(编号: 2012-171)资助。

** 通讯作者: 黄冰心(1974-), 女, 副教授, 主要从事大型海藻资源及海洋生物技术研究, E-mail: 396762@qq.com。

种多样性。因此,本文详细编列了我国海洋绿藻门的物种信息,为国内外藻类科研、教学工作提供参考。

关于大型海藻的分类系统,由于分子生物学方法的介入,已经发生了较大的变化。绿藻门 Chlorophyta,目前归为真核生物超界 EUKARYOTA 植物界 PLANTAE^[6],本文沿用这个分类系统。

1 新分类系统及物种分布

根据统计,目前我国海洋绿藻门共发现 2 纲 13 目 24 科 56 属 282 种及变种,其结果介绍如下:

真核生物超界 Superkingdom EUKARYOTA

植物界 kingdom PLANTAE

绿藻门 Phylum CHLOROPHYTA, Reichenbach 1828, emend. Pascher 1914, emend. Lewis et McCourt 2004

塔形藻纲 Class Pyramimonadophyceae

塔形藻目 Pyramimonadales Chadeffaud

多毛藻科 Polyblepharidaceae

Genus *Stephanoptera*

Stephanoptera gracilis (Artari) Smith, 香港

绿藻纲 Class Chlorophyceae

绿球藻目 Chlorococcales

绿点藻科 Chlorochytriaceae

绿壶藻属 *Chlorochytrium*

Chlorochytrium cohnii Wright, 三亚

石莼纲 Ulvophyceae

丝藻目 Ulotrichales

科氏藻科 Collinsiellaceae

科氏藻属 *Collinsiella*

凹陷科氏藻 *Collinsiella cava* (Yendo) Prinz, 黄海

黄海

科氏藻 *Collinsiella tuberculata* Setchell et

Gardner, 黄渤海

Family Gayraliaceae

Genus *Gayralia*

Gayralia oxysperma (Kützing) Vinogradova ex Scagel et al., 台湾

丝藻科 Ulotrichaceae

丝藻属 *Ulothrix*

软丝藻 *Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret in Le Jolis, 中国海

缠绕软丝藻 *Ulothrix implexa* (Kützing)

Kützing, 辽宁

胶毛藻目 Chaetophorales

胶毛藻科 Chaetophoraceae

帕氏藻属 *Pringsheimiella*

盾形帕氏藻 *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Hohnel ex Marchewianka, 黄海, 海南

笠帽藻属 *Ulvella*

盘形笠帽藻 *Ulvella lens* Crouan et Crouan, 黄海

Genus *Acrochaete*

Acrochaete geniculata (Gardner) O' Kelly, 海南

Acrochaete leptochaete (Huber) Nielsen, 黄海, 海南

Acrochaete viridis (Reinke) Nielsen, 黄海, 海南

褐友藻目 Phaeophilales

褐友藻科 Phaeophilaceae

褐友藻属 *Phaeophila*

树状褐友藻 *Phaeophila dendroides* (Crouan et Crouan) Batters, 黄海

石莼目 Ulvales

盒管藻科 Capsosiphonaceae

盒管藻属 *Capsosiphon*

黄褐盒管藻 *Capsosiphon fulvescens* (C. Agardh) Setchell et Gardner, 辽宁

盒管藻 *Capsosiphon groenlandicus* (J. Agardh) Vinogradova, 辽宁、山东

科恩藻科 Kornmanniaceae

科恩藻属 *Kornmannia*

薄科恩藻 *Kornmannia leptoderma* (Kjellman) Bliding, 渤海, 黄海

礁膜科 Monostromataceae

礁膜属 *Monostroma*

袋礁膜 *Monostroma angicava* Kjellman, 辽宁

北极礁膜 *Monostroma arcticum* Wittrock, 辽宁, 山东

格氏礁膜 *Monostroma grevillei* (Thuret) Wittrock, 辽宁

宽礁膜 *Monostroma latissimum* Wittrock, 台湾, 香港

礁膜 *Monostroma nitidum* Wittrock, 东、南沿海
长管礁膜 *Monostroma tubulosa* Luan et Ding, 辽宁

原礁膜属 *Protomonostroma*

波状原礁膜 *Protomonostroma undulatum* (Wittrock) Vinogradova, 辽宁, 福建

- 石莼科 **Ulvaceae**
- 盘苔属 **Blidingia**
- 边缘盘苔 *Blidingia marginata* (J. Agardh) Dangeard, 辽宁, 广东
- 盘苔 *Blidingia minima* (Nageli) Kylin, 辽宁, 山东, 浙江, 福建
- 浒苔属 **Enteromorpha**
- 条浒苔 *Enteromorpha clathrata* (Roth) Greville, 中国海
- Enteromorpha linza* var. *lanceolata* (Linnaeus) J. Agardh, 台湾
- 扁浒苔 *Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Nees, 中国海
- 多毛浒苔 *Enteromorpha crinita* (Roth) Nees, 台湾, 广西, 海南
- 曲浒苔 *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh, 浙江, 福建, 台湾, 广东, 广西, 海南
- 肠浒苔 *Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees, 中国海
- 缘管浒苔 *Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh, 辽宁, 河北, 山东, 江苏, 浙江, 福建, 台湾
- 奇异浒苔 *Enteromorpha paradoxa* (Dillwyn) Kützing, 海南
- 浒苔 *Enteromorpha prolifera* (Muller) J. Agardh, 中国海
- 拉氏浒苔 *Enteromorpha ralfsii* Harvey, 海南
- 石莼属 **Ulva**
- 天见石莼 *Ulva amamiensis* Tanaka, 广东
- 南方石莼 *Ulva australis* Areschoug, 台湾
- 硬毛石莼 (新拟名) *Ulva chaetomorhoides* (Børgesen) Hayden, Blomster, Maggs, Silva, Stanhope et Waaland (*Enteromorpha chaetomorhoides* Børgesen), 海南
- 蛎菜 *Ulva conglobata* Kjellman, 中国海
- 裂片石莼 *Ulva fasciata* Delile, 福建, 广东, 广西, 海南
- 日本石莼 *Ulva japonica* (Holmes) Papenfuss, 山东, 江苏, 台湾
- 基枝浒苔 *Ulva kylinii* (Bliding) Hayden, Blomster, Maggs, Silva, Stanhope et Waaland (*Enteromorpha kylinii* Bliding), 三亚
- 石莼 *Ulva lactuca* Linnaeus, 中国海
- Ulva lactuca* f. *lapathifolia* (Kützing) Hauck, 台湾
- 孔石莼 *Ulva pertusa* Kjellman, 中国海
- Ulva californica* Wille, 台湾
- 网石莼 *Ulva reticulata* Forsskal, 台湾, 广东, 东沙群岛
- 硬石莼 *Ulva rigida* C. Agardh, 山东, 台湾, 广东, 海南
- 多刺石莼 *Ulva spinulosa* Okamura et Segawa in Segawa, 广东
- 溪菜目 **Prasiolales**
- 溪菜科 **Prasiolaceae**
- 溪菜属 **Prasiola**
- 防城溪菜 *Prasiola fangchengensis* Luan et Ding, 广西
- 火山溪菜 *Prasiola volcania* Luan et Ding, 广西
- 刚毛藻目 **Cladophorales**
- 肋叶藻科 **Anadyomenaceae**
- 肋叶藻属 **Anadyomene**
- 肋叶藻 *Anadyomene wrightii* Harvey ex Gray, 台湾, 海南, 西沙群岛
- 小网藻属 **Microdictyon**
- 小网藻 *Microdictyon japonicum* Setchell, 台湾, 西沙群岛
- 黑叶小网藻 *Microdictyon nigrescens* (Yamada) Setchell, 台湾
- 粗糙小网藻 *Microdictyon okamurae* Setchell, 台湾, 西沙群岛
- 假附小网藻 *Microdictyon pseudohapteron* Gepp et Gepp, 西沙群岛
- Microdictyon umbilicatum* (Velley) Zanardini, 台湾
- Genus Rhipidiphyllon**
- Rhipidiphyllon reticulatum* (Askenasy) Heydrich, 台湾
- 指枝藻属 **Valoniopsis**
- 指枝藻 *Valoniopsis pachynema* (Martens) Børgesen, 台湾, 海南, 西沙群岛
- 刚毛藻科 **Caldophoraceae**
- 硬毛藻属 **Chaetomorpha**
- 气生硬毛藻 *Chaetomorpha aerea* (Dillw.) Kützing, 辽宁, 山东, 江苏, 浙江, 福建, 台湾
- Chaetomorpha aerea* f. *versata* Heydrich, 台湾
- 硬毛藻 *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing, 浙江, 福建, 台湾, 广东, 广西, 海南
- 反曲硬毛藻 *Chaetomorpha basiretrorsa* Setchell, 台湾
- 短节硬毛藻 *Chaetomorpha brachygona* Har-

- vey, 浙江, 台湾, 海南
粗硬毛藻 *Chaetomorpha crassa* (C. Ag.) Kützing, 辽宁, 浙江, 台湾, 海南
爪哇硬毛藻 *Chaetomorpha javanica* Kützing, 台湾, 广西, 海南
辽东硬毛藻 *Chaetomorpha liaodongensis* Luan et Ding, 辽宁, 河北
线形硬毛藻 *Chaetomorpha linum* (Muller) Kützing, 山东, 福建, 台湾, 海南
极小硬毛藻 (新拟名) *Chaetomorpha minima* Collins et Hervey, 海南
厚硬毛藻 *Chaetomorpha pachynema* (Montagne) Kützing, 福建, 海南
螺旋硬毛藻 *Chaetomorpha spiralis* Okamura, 浙江, 福建, 台湾, 广东, 海南
扭曲硬毛藻 *Chaetomorpha tortuosa* (Dillwyn) Kleen, 辽宁
强壮硬毛藻 *Chaetomorpha valida* (Hooker et Harvey) Kützing, 辽宁, 山东
刚毛藻属 *Cladophora*
苍白刚毛藻 *Cladophora albida* (Nees) Kützing, 辽宁, 浙江, 台湾, 海南
青木刚毛藻 *Cladophora aokii* Yamada, 台湾, 海南,
沙生刚毛藻 *Cladophora arenaria* Sakai, 辽宁
密枝刚毛藻 *Cladophora boodleoides* Børgesen, 西沙群岛
链状刚毛藻 *Cladophora catenata* (Linnaeus) Kützing, 浙江, 台湾, 海南, 西沙群岛
扭曲刚毛藻 *Cladophora coelothrix* Kützing, 海南
壳生刚毛藻 *Cladophora conchopheria* Sakai, 辽宁
水晶刚毛藻 *Cladophora crystallina* (Roth) Kützing, 福建
钩枝刚毛藻 *Cladophora cymopoliae* Børgesen, 海南, 西沙群岛
达尔刚毛藻 *Cladophora dalmatica* Kützing, 辽宁, 山东
Cladophora divergens Kjellman, 台湾, 香港
Cladophora delicatula, 香港
道氏刚毛藻 *Cladophora dotyana* Gilbert, 台湾
具刺刚毛藻 *Cladophora echinus* (Bias.) Kützing, 西沙群岛
漂浮刚毛藻 *Cladophora expansa* (Mertens) Kützing, 辽宁, 山东
防城刚毛藻 *Cladophora fangchengensis* Luan et Ding, 广西
束生刚毛藻 *Cladophora fascicularis* (Mertens ex C. Agardh) Kützing, 辽宁, 山东, 浙江, 福建, 海南岛
曲刚毛藻 *Cladophora flexuosa* (O. F. Müller) Kützing, 辽宁, 浙江, 西沙群岛
团集刚毛藻 *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing, 台湾
Cladophora glomerata var. *crassior* (C. Agardh) Hoek, 台湾
细弱刚毛藻 *Cladophora gracilis* (Griff.) Kützing, 辽宁
岩洞刚毛藻 *Cladophora grota* Luan et Ding, 广西
Cladophora hawaiiiana Tilden, 台湾
Cladophora herpestica (Montagne) Kützing, 台湾, 海南
霍氏刚毛藻 *Cladophora horii* Hoek et Chihara, 海南
扇枝刚毛藻 *Cladophora hutchinsioides* van den Hoek et Womersley, 辽宁, 山东, 福建, 台湾
镶嵌刚毛藻爪状变型 *Cladophora inserta* Dickie f. *ungulata* (Brand) Setchell, 海南
江苏刚毛藻 *Cladophora jiangsuensis* Luan et Ding, 江苏
亮刚毛藻 *Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing, 海南
辽西刚毛藻 *Cladophora liaoxiensis* Luan et Ding, 辽宁
蒙氏刚毛藻 *Cladophora montagneana* Kützing, 广西
喔氏刚毛藻 *Cladophora ohkuboana* Holmes, 福建, 台湾
小枝刚毛藻 *Cladophora oligoclada* Harvey, 辽宁, 江苏
暗色刚毛藻 *Cladophora opaca* Sakai, 辽宁, 山东, 江苏
帕氏刚毛藻 *Cladophora pachyliebethruthii* van den Hoek et Chihara, 台湾
扩展刚毛藻 *Cladophora patentiramea* (Mont.) Kützing, 台湾, 海南, 西沙群岛
极小刚毛藻 *Cladophora perpusilla* Skottsberg et Levring in Levring, 广西, 海南

育枝刚毛藻 *Cladophora prolifera* (Roth) Kützing, 台湾, 海南
罗氏刚毛藻 *Cladophora rudolphiana* (C. Agardh) Kützing, 辽宁
微皱刚毛藻 *Cladophora rugulosa* Martens, 台湾 (大陆现在认为是育枝刚毛藻 *Cladophora prolifera*)
萨氏刚毛藻 *Cladophora sakaii* Abbott, 辽宁, 台湾
孟买刚毛藻 *Cladophora sarcenica* Børgesen, 西沙群岛
长节刚毛藻 *Cladophora saviniana* Børgesen, 海南, 西沙群岛
细丝刚毛藻 *Cladophora sericea* (Hudson) Kützing, 辽宁
雪氏刚毛藻 *Cladophora sibogae* Reinbold, 台湾, 海南, 西沙群岛
聚团刚毛藻 *Cladophora socialis* Kützing, 辽宁, 海南, 西沙群岛
美丽刚毛藻 *Cladophora speciosa* Sakai, 辽宁
史氏刚毛藻 *Cladophora stimpsonii* Harvey, 辽宁, 浙江
具钩刚毛藻 *Cladophora uncinella* Harvey, 辽宁
散束刚毛藻 *Cladophora vagabunda* (Linnaeus) Hoek, 台湾, 海南 (大陆现在认为是束生刚毛藻)
根枝藻属 **Rhizoclonium**
大根枝藻 *Rhizoclonium grande* Børgesen, 海南
错综根枝藻 *Rhizoclonium implexum* (Dillwyn) Kützing, 辽宁, 山东, 浙江, 福建, 广东, 广西
岸生根枝藻 *Rhizoclonium riparium* (Roth) Kützing ex Harvey in Harvey, 辽宁, 山东, 福建, 广西, 海南
Rhizoclonium hieroglyphicum (C. Agardh) Kützing, 台湾
Rhizoclonium hookeri, 香港
顶管藻目 **Acrosiphoniales**
顶管藻科 **Acrosiphoniaceae**
绵形藻属 **Spongomorpha**
绵形藻 *Spongomorpha arcta* (Dillw.) Kützing, 辽宁, 山东
岩生绵形藻 *Spongomorpha saxatilis* (Ruprecht) Collins, 辽宁
尾孢藻属 **Urospora**
桶状尾孢藻 *Urospora dolii* (Setch. et

Garn.) Doty, 辽宁, 山东
羽状尾孢藻 *Urospora penicilliiformis* (Roth) Areschoug, 辽宁, 山东
螺旋尾孢藻 *Urospora spiralis* Luan et Ding, 辽宁
管枝藻目 **Siphonocladales**
布多藻科 **Boodleaceae**
布多藻属 **Boodlea**
半球布多藻 *Boodlea coacta* (Dickie) Murray et De Toni in Murray, 台湾, 海南
布多藻 *Boodlea composita* (Harvey) Brand, 台湾, 福建, 香港, 西沙群岛, 南沙群岛
蒙氏布多藻 *Boodlea montagnei* (Harvey ex Gray) Egerod, 台湾
网叶布多藻 *Boodlea struveoides* Howe, 西沙群岛
端根布多藻 *Boodlea vanbosseae* Reinbold, 台湾, 西沙群岛
叶网藻属 **Phyllodictyon**
网结叶网藻 *Phyllodictyon anastomosans* (Harvey) Kraft et Wynne, 台湾
网叶藻属 **Struvea**
英氏网叶藻 *Struvea enomotoi* Chihara, 台湾, 广东, 海南, 西沙群岛
中间网叶藻 *Struvea intermedia* Chang et Xia, 西沙群岛
冈村网叶藻 *Struvea okamurae* Leliaert in Leliaert et al., 台湾
Struvea delicatula Kützing, 香港
管枝藻科 **Siphonocladaceae**
香蕉菜属 **Boergesenia**
香蕉菜 *Boergesenia forbesii* (Harvey) Feldmann, 台湾, 西沙群岛
拟刚毛藻属 **Cladophoropsis**
簇生拟刚毛藻 *Cladophoropsis fasciculatus* (Kjellman) Wille, 台湾
扩展拟刚毛藻 *Cladophoropsis herpestica* (Mont.) Howe, 西沙群岛
无隔拟刚毛藻 *Cladophoropsis vaucheriaeformis* (Areschoug) Papenfuss, 西沙群岛
Cladophoropsis zollingeri Børgesen, 香港
管枝藻属 **Siphonocladus**
热带管枝藻 *Siphonocladus tropicus* (Crouan et Crouan) J. Agardh, 台湾
西沙管枝藻 *Siphonocladus xishaensis* Chang et

Xia, 西沙群岛

法囊藻科 *Valoniaceae*

网球藻属 *Dictyosphaeria*

异胞网球藻 *Dictyosphaeria bokotensis*

Yamada, 西沙群岛, 南沙群岛, 台湾

网球藻 *Dictyosphaeria cavernosa* (Forsskal)

Børgesen, 福建, 台湾, 广东, 香港, 海南, 西沙群岛

中间网球藻 *Dictyosphaeria intermedia* Weber-

Van Bosse, 海南

腔刺网球藻 *Dictyosphaeria spinifera* Tseng et

Chang, 广东, 西沙群岛

实刺网球藻 *Dictyosphaeria versluysii* Weber-

van Bosse, 台湾, 海南, 西沙群岛, 南沙群岛

Genus *Ernodesmis*

Ernodesmis verticillata (Kützing) Børgesen, 台湾

法囊藻属 *Valonia*

法囊藻 *Valonia aegagropila* C. Agardh, 台湾, 海南, 南沙群岛

帚状法囊藻 *Valonia fastigiata* Harvey ex J. Agardh, 台湾

囊状法囊藻 *Valonia utricularis* (Roth) C. Agardh, 台湾, 海南, 西沙群岛, 南沙群岛

球囊藻属 *Ventricaria*

球囊藻 *Ventricaria ventricosa* (J. Agardh) Olsen et West, 西沙群岛, 南沙群岛, 台湾, 海南 (*Valonia ventricosa* J. Agardh)

蕨藻目 *Caulerpales*

蕨藻科 *Caulerpaceae*

蕨藻属 *Caulerpa*

锯叶蕨藻 *Caulerpa brachypus* Harvey, 台湾, 南沙群岛

小蕨藻 *Caulerpa brachypus* f. *parvifolia* (Harvey) Cribb, 台湾

Caulerpa chemnitzia (Esper) Lamououx, 台湾

柏叶蕨藻 *Caulerpa cupressoides* (West) C. Agardh, 台湾, 南沙群岛

柏叶蕨藻扇形变种 *Caulerpa cupressoides* var. *flabellata* Børgesen, 南沙群岛

Caulerpa cupressoides var. *lycopodium* Weber-van Bosse, 台湾

Caulerpa cupressoides var. *lycopodium* f. *amicorum* (Harvey) Weber-van Bosse, 台湾, 香港

墨西哥蕨藻 *Caulerpa mexicana* Sonder et Kützing, 南沙群岛

小叶蕨藻 *Caulerpa microphysa* (Weber-van Bosse) Feldmann, 台湾

钱币蕨藻 *Caulerpa nummularia* Harvey ex J. Agardh, 海南, 西沙群岛

冈村蕨藻 *Caulerpa okamurae* Weber-van Bosse in Okamura, 福建

盾叶蕨藻 *Caulerpa peltata* Lamx., 南中国海

育枝蕨藻 *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux, 台湾, 南沙群岛

总状蕨藻 *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh, 台湾, 南沙群岛

总状蕨藻大叶变种 *Caulerpa racemosa* var. *macrophysa* (Sonder Ex Kützing) Taylor, 台湾, 南沙群岛

总状蕨藻盾叶变种 *Caulerpa racemosa* var. *peltata* (Lamx.) Eubank in Stephenson, 南沙群岛

总状蕨藻西方变种 (新拟) *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis* (J. Agardh) Børgesen, 台湾

总状蕨藻管状变种 *Caulerpa racemosa* var. *turbinata* (J. Agardh) Eubank, 台湾

齿形蕨藻宽叶变型 *Caulerpa serrulata* f. *lata* (Weber-van Bosse) Tseng, 南沙群岛, 西沙群岛, 台湾

齿形蕨藻宝力变种西方变型 *Caulerpa serrulata* var. *boryana* f. *occidentalis* (Weber-van Bosse) Yamada et Tanaka, 南沙群岛

齿形蕨藻 *Caulerpa serrulata* (Forsskal) J. Agardh, 台湾, 南沙群岛

Caulerpa serrulata f. *angusta* (Weber-van Bosse) Eubank, 台湾

棒叶蕨藻 *Caulerpa sertularioides* (Gmelin) Howe, 台湾, 海南, 西沙群岛

棒叶蕨藻长柄变种 (新拟) *Caulerpa sertularioides* var. *longipes* (J. Agardh) Collins, 台湾, 香港

杉叶蕨藻 *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh, 台湾, 广东, 香港, 海南, 西沙群岛, 南沙群岛

乌微里蕨藻 *Caulerpa urvilleana* Montagne, 南沙群岛

轮生蕨藻 *Caulerpa verticillata* J. Agardh, 南沙群岛, 海南

绒毛蕨藻 *Caulerpa webbiana* Montagne, 福建, 台湾, 西沙群岛, 南沙群岛

绒毛蕨藻绒毛变型 (新拟) *Caulerpa webbiana* f. *tomentella* (Harvey ex J. Agardh) Weber-van

Bosse, 台湾

绒毛蕨藻双列变型(新拟) *Caulerpa webbiana*
f. *disticha* Vickers, 台湾

拟蕨藻属(新拟) *Caulerpella*

Caulerpella ambigua (Okamura) Prud'homme
van Reine et Lokhorst, 台湾, 海南

钙扇藻科 *Udoteaceae*

Genus *Rhipidosiphon*

Rhipidosiphon javensis Montagne, 台湾

绒扇藻属 *Avrainvillea*

群栖绒扇藻 *Avrainvillea amadelpa*
(Montagne) Gepp et Gepp, 西沙群岛

直立绒扇藻 *Avrainvillea erecta* (Berkeley)
Gepp et Gepp, 台湾, 海南

和氏绒扇藻 *Avrainvillea hollenbergii* Trono,
西沙群岛

裂片绒扇藻 *Avrainvillea lacerata* Harvey ex J.
Agardh, 台湾, 海南, 西沙群岛, 南沙群岛

模糊绒扇藻 *Avrainvillea obscura* (C. Ag.) J.
Ag., 海南

琉球绒扇藻 *Avrainvillea riukiensis* Yamada,
台湾

西沙绒扇藻 *Avrainvillea xishaensis* Tseng,
Dong et Lu, 西沙群岛

缢丝藻属 *Boodleopsis*

簇囊缢丝藻 *Boodleopsis aggregata* Tseng et
Dong, 西沙群岛

绿毛藻属 *Chlorodesmis*

簇生绿毛藻 *Chlorodesmis caespitosa* J. Agardh,
台湾

帚状绿毛藻 *Chlorodesmis fastigiata* (C. Agar-
dh) Ducker, 台湾

缢缩绿毛藻 *Chlorodesmis hildebrandtii* Gepp et
Gepp, 海南

中华绿毛藻 *Chlorodesmis sinensis* Tseng et
Dong, 西沙群岛

杰氏藻属 *Geppella*

杰氏藻 *Geppella prolifera* Tseng et Dong, 西
沙群岛

仙人掌藻属 *Halimeda*

楔形仙人掌藻 *Halimeda cuneata* Hering in
Krauss, 台湾

圆柱状仙人掌藻 *Halimeda cylindracea* Decaisne,
南沙群岛

盘状仙人掌藻 *Halimeda discoidea* Decaisne, 台
广西科学 2015年4月 第22卷第2期

湾, 西沙群岛, 南沙群岛

巨节仙人掌藻 *Halimeda gigas* Taylor, 南沙群岛

厚节仙人掌藻 *Halimeda incrassata* (Ellis) Lam-
ouroux, 台湾

大叶仙人掌藻 *Halimeda macroloba* Decaisne, 台
湾, 西沙群岛, 海南

密岛仙人掌藻 *Halimeda micronesica* Yamada, 西
沙群岛, 南沙群岛

仙人掌藻 *Halimeda opuntia* (Linnaeus) Lamour-
oux, 海南, 西沙群岛, 南沙群岛, 台湾

莱氏仙人掌藻 *Halimeda renschii* Hauck, 台湾

相仿仙人掌藻 *Halimeda simulans* Howe, 西沙群
岛, 南沙群岛

带状仙人掌藻 *Halimeda taenicola* Taylor, 西沙群
岛, 南沙群岛

末氏仙人掌藻 *Halimeda velasquezii* Taylor, 台
湾, 西沙群岛, 南沙群岛

西沙仙人掌藻 *Halimeda xishaensis* Tseng et
Dong, 西沙群岛

拟扇形藻属 *Rhipiliopsis*

刺茎拟扇形藻 *Rhipiliopsis echinocaulos*
(Cribb) Farghaly in Kraft, 西沙群岛

瘤枝藻属 *Tydemanina*

瘤枝藻 *Tydemanina expeditionis* Weber-van
Bosse, 台湾, 西沙群岛, 南沙群岛

钙扇藻属 *Udotea*

Udotea argentea Zanardini, 台湾

银白钙扇藻泡沫状变种 *Udotea argentea* var.
spumosa Gepp et Gepp, 南沙群岛

钙扇藻 *Udotea flabellum* (Ellis et Solander)
Howe, 海南, 南沙群岛

脆叶钙扇藻 *Udotea fragilifolia* Tseng et
Dong, 台湾, 西沙群岛

小钙扇藻 *Udotea javensis* (Montagne) Gepp et
Gepp, 海南, 西沙群岛

Udotea orientalis Gepp et Gepp, 台湾

肾形钙扇藻 *Udotea reniformis* Tseng et Dong,
西沙群岛

韧皮钙扇藻 *Udotea tenax* Tseng et Dong, 西沙
群岛

薄叶钙扇藻 *Udotea tenuifolia* Tseng et Dong,
西沙群岛

茸毛钙扇藻 *Udotea velutina* Tseng et Dong, 西
沙群岛

西沙钙扇藻 *Udotea xishaensis* Tseng et Dong,

西沙群岛

松藻目 *Codiales*

松藻科 *Codiaceae*

松藻属 *Codium*

匍匐松藻 *Codium adhaerens* (Cabrer) C. Agardh, 台湾

阿拉伯松藻 *Codium arabicum* Kützing, 台湾, 广东, 海南, 西沙群岛, 南沙群岛

髯毛松藻 *Codium barbatum* Okamura, 台湾

巴氏松藻 *Codium bartlettii* Tseng et Gilbert, 海南

缢缩松藻 *Codium contractum* Kjellman, 台湾

长松藻 *Codium cylindricum* Holmes, 福建, 台湾, 香港, 广东

二歧松藻 (新拟) *Codium dichotomum* (Hudson) Gray, 台湾

食用松藻 *Codium edule* Silva, 台湾

扇形松藻 (新拟) *Codium flabellatum* Silva et Nizamuddin, 海南, 西沙群岛, 南沙群岛

台湾松藻 *Codium formosanum* Yamada, 台湾

刺松藻 *Codium fragile* (Suringar) Hariot, 渤海, 黄海, 东中国海, 南中国海

杰氏松藻 *Codium geppiorum* Schmidt, 台湾

交织松藻 *Codium intricatum* Okamura, 台湾, 香港

Codium latum Suringar, 台湾

球松藻 *Codium mamillosum* Harvey, 台湾

Codium nanwanense Chang, 台湾

卵形松藻 *Codium ovale* Zanardini, 西沙群岛

Codium papillatum Tseng et Gilbert, 台湾

乳头松藻海南变种 *Codium papillatum* var. *hainanense* Tseng in Tseng et Gilbert, 海南

Codium reediae Silva in Egerod, 台湾

平卧松藻 *Codium repens* Crouan et Crouan in Vickers, 台湾, 西沙群岛

囊状松藻 *Codium saccatum* Okamura, 台湾

Codium spongiosum Harvey, 台湾

叉开松藻 *Codium subtubulosum* Okamura, 黄海, 台湾

太坦松藻 *Codium taitense* Setchell, 西沙群岛

纤细松藻 *Codium tenue* Kützing, 台湾

Codium tomentosum Stackhouse, 台湾

羽藻目 *Bryopsidales*

羽藻科 *Bryopsidaceae*

羽藻属 *Bryopsis*

南方羽藻 *Bryopsis australis* Sonder, 海南

簇生羽藻 *Bryopsis cespitosa* Suhr ex Kützing, 浙江

假根羽藻 *Bryopsis corticulans* Setchell in Collins, Holden et Setchell, 黄海

哈维羽藻 *Bryopsis harveyana* J. Agardh, 渤海, 黄海, 西沙群岛

藓羽藻 *Bryopsis hypnoides* Lamouroux, 渤海, 黄海

印度羽藻 *Bryopsis indica* Gepp et Gepp, 台湾

藓状羽藻 *Bryopsis mucosa* Lamouroux, 台湾, 香港

羽毛羽藻 *Bryopsis pennata* Lamouroux, 海南岛

羽毛羽藻偏枝变种 (新拟) *Bryopsis pennata* var. *secunda* (Harvey) Collines et Harvey, 台湾

羽藻 *Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh, 中国海

毛管藻属 *Trichosolen*

海南毛管藻 *Trichosolen hainanensis* (Tseng) Taylor, 海南

Trichosolen mucronatus (Børgesen) Taylor, 台湾

德氏藻科 *Derbesiaceae*

佩氏藻属 *Pedobesia*

琉球佩氏藻 *Pedobesia ryukyuensis* (Yamada et Tanaka) Kobara et Chihara, 海南

简单佩氏藻 (新拟) *Pedobesia simplex* (Meneghini ex Kützing) Wynne et Leliaert, 台湾

绒枝藻目 *Dasycladales*

绒枝藻科 *Dasycladaceae*

轴球藻属 *Bornetella*

轴球藻 *Bornetella nitida* Sonder, 台湾, 西沙群岛, 南沙群岛

寡囊轴球藻 *Bornetella oligospora* Solms-Laubach, 广东

球形轴球藻 *Bornetella sphaerica* (Zanardini) Solms-Laubach, 台湾, 广东, 海南

Genus *Cymopolia*

Cymopolia vanbosseae Solms-Laubach, 台湾

绒枝藻属 *Dasycladus*

蠕形绒枝藻 *Dasycladus vermicularis* (Scopoli) Krasser in Beck et Zahlbruckner, 台湾

蠕藻属 *Neomeris*

环蠕藻 *Neomeris annulata* Dickie, 台湾, 海南,

西沙群岛

双边蠕藻 *Neomeris bilimbata* Koster, 西沙群岛, 南沙群岛

范氏蠕藻 *Neomeris vanbosseae* Howe, 台湾, 海南, 南沙群岛

多枝藻科 Polyphyaceae

伞藻属 *Acetabularia*

伞藻 *Acetabularia calyculus* Lamouroux in Quoi et Gaimard, 广东

棍形伞藻 *Acetabularia clavata* Yamada, 西沙群岛

大伞藻 *Acetabularia major* Martens, 台湾

极小伞藻 *Acetabularia parvula* Solms-Laubach, 台湾, 海南, 西沙群岛

梨形伞藻 *Acetabularia tsengiana* Egerod, 西沙群岛

琉球伞藻 *Acetabularia ryukyuensis* Okamura et Yamada, 台湾

Genus *Parvocaulis*

Parvocaulis parvulus (Solms-Laubach) Berger, Fettweiss, Gleissberg, Liddle, Richter, Sawitzky et Zuccarello, 台湾

2 区系分布特征

上述我国海洋绿藻门的新分类系统, 首次比较全面总结和罗列了其分类系统和物种等信息, 但其在海藻区系中的分布特点无法显现。生物的地理分布一般与其区系有关, 我国海藻区系包括三区(黄海区、东海区、南海区)四小区(黄海西区、东海西区、南海北区和南海南区), 这个区系划分已得到了检验和肯定^[6,12]。

根据这个物种分布信息统计, 我国海洋绿藻门物种在各小区的分布情况如下: 黄海西区 67 种, 东海西区 27 种, 南海北区 64 种, 南海南区 230 种。

其中, 四小区独有种类分别为黄海西区 35 种、东海西区 1 种、南海北区 16 种、南海南区 174 种。四小区广布种类为 13 种, 即软丝藻 *Ulothrix flacca*、条浒苔 *Enteromorpha clathrata*、扁浒苔 *Enteromorpha compressa*、肠浒苔 *Enteromorpha intestinalis*、缘管浒苔 *Enteromorpha linza*、浒苔 *Enteromorpha prolifera*、蜆菜 *Ulva conglobata*、石莼 *Ulva lactuca*、孔石莼 *Ulva pertusa*、气生硬毛藻 *Chaetomorpha aerea*、束生刚毛藻 *Cladophora fascicularis*、刺松藻 *Codium fragile* 和羽藻 *Bryopsis plumosa*。跨 3 个小区分布的种类: 1) 黄海

西区、东海西区、南海南区共有种类为 3 种, 即苍白刚毛藻 *Cladophora albida*、曲刚毛藻 *Cladophora flexuosa* 和粗硬毛藻 *Chaetomorpha crassa*; 2) 黄海西区、南海北区、南海南区共有种类为 4 种, 即硬石莼 *Ulva rigida*、线形硬毛藻 *Chaetomorpha linum*、扇枝刚毛藻 *Cladophora hutchinsioides* 和岸生根枝藻 *Rhizoclonium riparium*; 3) 黄海西区、东海西区和南海北区共有种类为 2 种, 即错综根枝藻 *Rhizoclonium implexum* 和盘苔 *Blidingia minima*; 4) 东海西区、南海北区和南海南区共有种类为 5 种, 即礁膜 *Monostroma nitidum*、曲浒苔 *Enteromorpha flexuosa*、裂片石莼 *Ulva fasciata*、硬毛藻 *Chaetomorpha antennina* 和螺旋硬毛藻 *Chaetomorpha spiralis*。跨 2 个小区分布的种类: 1) 黄海西区与南海南区共有种类为 7 种, 即盾形帕氏藻 *Pringsheimiella scutata*、*Acrochaete leptochaete*、*Acrochaete viridis*、日本石莼 *Ulva japonica*、萨氏刚毛藻 *Cladophora sakaii*、聚团刚毛藻 *Cladophora socialis* 和哈维羽藻 *Bryopsis harveyana*; 2) 黄海西区与东海西区共有种类为 1 种, 即史氏刚毛藻 *Cladophora stimpsonii*; 3) 黄海西区和南海北区共有种类为 2 种, 即波状原礁膜 *Protomonostroma undulatum* 和边缘盘苔 *Blidingia marginata*; 4) 东海西区与南海南区共有种类为 2 种, 即短节硬毛藻 *Chaetomorpha brachygona* 和链状刚毛藻 *Cladophora catenata*; 5) 南海北区和南海南区共有种类为 22 种, 即多毛浒苔 *Enteromorpha crinita*、网石莼 *Ulva reticulata*、宽礁膜 *Monostroma latissimum*、爪哇硬毛藻 *Chaetomorpha javanica*、厚硬毛藻 *Chaetomorpha pachynema*、*Cladophora divergens*、喔氏刚毛藻 *Cladophora ohkuboana*、极小刚毛藻 *Cladophora perpusilla*、布多藻 *Boodlea composita*、英氏网叶藻 *Struvea enomotoi*、网球藻 *Dictyosphaeria cavernosa*、腔刺网球藻 *Dictyosphaeria spinifera*、*Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *amicorum*、盾叶蕨藻 *Caulerpa peltata*、棒叶蕨藻长柄变种(新拟) *Caulerpa sertularioides* var. *longipes*、杉叶蕨藻 *Caulerpa taxifolia*、绒毛蕨藻 *Caulerpa webbiana*、阿拉伯松藻 *Codium arabicum*、长松藻 *Codium cylindricum*、交织松藻 *Codium intricatum*、藓状羽藻 *Bryopsis mucosa* 和球形轴球藻 *Bornetella sphaerica*。

3 结束语

根据本文的统计, 目前我国海洋绿藻门有 3 纲

14 目 25 科 57 属 287 种及其变种(型),这比过去的报道分别多了 2 纲 4 目 7 科 14 属 124 种^[1]和 2 纲 3 目 1 科 9 属 76 种^[2]。

根据物种及其分布信息,基本上可以判断,我国海洋绿藻的主要分布区域在南中国海,特别是具有热带特征的海岛,需要引起更多的关注。另外,从所报道的数据分析,过去我国对海洋绿藻的研究存在不均衡性,工作大多集中在南中国海沿岸,如西沙群岛,这可能主要得益于几次海洋科学普查。但区域性的调查研究工作还开展得很少,在真实地反映我国海洋蓝藻生物多样性全貌方面,还有许多工作要做。

从上述的物种区系特征分析,我国海洋绿藻的地理分布存在如下特点:1)多数物种沿区系连续分布;2)少数物种存在不连续分布特征,这与曾呈奎和张峻甫^[15]对部分褐藻的报道相吻合。说明不连续分布的习性在部分大型海藻中是普遍存在的,这对环境生态研究、评估和指导经济物种的发掘和筛选等方面具有重要意义。

至此,我国大型海藻(含蓝藻门^[16])的物种数为 7 纲 48 目 119 科 403 属 1671 种及其变种(型)。其中,蓝藻门 1 纲 5 目 20 科 56 属 161 种及其变种,褐藻门 1 纲 13 目 28 科 74 属 378 种及其变种(型),红藻门有 2 纲 16 目 46 科 216 属 845 种及其变种(型),和绿藻门有 3 纲 14 目 25 科 57 属 287 种及其变种(型)。

参考文献:

[1] 丁兰平,栾日孝.中国海藻志 第 4 卷 绿藻门 第 1 册 丝藻目、胶毛藻目、褐友藻目、石莼目、溪菜目、刚毛藻目、顶管藻目[M].北京:科学出版社,2013.
Ding L P, Luan R X. Flora Algae Marinarum Sinicarum Tomus IV Chlorophyta No. I Ulotrichales Chaetophorales, Phaeophylales Ulvales Acrosiphoniales [M]. Beijing: Science Press, 2013.

[2] Tseng C K. *Gloiopeltis* and other economic seaweeds of Amoy, China[J]. Lingn Sci J, 1933, 12(1): 43-63.

[3] 曾呈奎,张峻甫.中国北部的经济海藻[J].山东大学学报, 1952(1): 57-82.
Tseng C K, Zhang J F. The economic seaweeds of Northern China [J]. Journal of Shandong University, 1952(1): 57-82.

[4] Shen Y F, Fan K C. Marine algae of Formosa[J]. Taiwan, 1950, 1: 317-345.

[5] Lee K Y. Some studies on the marine algae of Hong Kong. I. Cyanophyta, Chlorophyta and Phaeophyta[J]. New Asia College Academic Annual, 1964, 6: 27-79.

[6] 刘瑞玉(主编).中国海洋生物名录[M].北京:科学出版社, 2008.
Liu R Y (ed.). Checklist of Marine Biota of China Seas [M]. Beijing: Science Press, 2008.

[7] 丁兰平,栾日孝.绿藻门[M]//曾呈奎(主编).黄渤海海藻.北京:科学出版社,2008.
Ding L P, Luan R X. Chlorophyta [M]// Tseng C K (ed). Seaweeds in Yellow Sea and Bohai Sea of China. Beijing: Science Press, 2008.

[8] 丁兰平,栾日孝,黄冰心,等.黄海西部、渤海海域盒管藻科 Capsosiphonaceae(石莼目 Ulvales)的分类研究[J].海洋学报, 2008, 30(2): 169-174.
Ding L P, Luan R X, Huang B X. The taxonomical study on Capsosiphonaceae (Ulvales, Chlorophyta) from Huanghai-Bohai seas of China [J]. Acta Oceanologica Sinica, 2008, 30(2): 169-174.

[9] 丁兰平,栾日孝.浒苔(*Enteromorpha prolifera*)的分类鉴定、生境习性及其分布特征[J].海洋与湖沼, 2009, 40(1): 68-71.
Ding L P, Luan R X. The taxonomy, habit, and distribution of a green alga *Enteromorpha prolifera* (Ulvales, Chlorophyta) [J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 2009, 40(1): 68-71.

[10] Luan R X, Huang B X, Ding L P. Two new species of Family Prasiolaceae (Prasiolales, Chlorophyta) from China Sea [J]. Acta Oceanologica Sinica, 2009, 28(6): 118-122.

[11] 丁兰平.中国海洋绿藻门名录.中国生物物种名录(2010版)[EB/OL]. [2014-10-15]. http://data.sp2000.cn/2010_cnode_c/search.php.
Ding L P. Catalogue of Life China, 2010 Annual Checklist [EB/OL]. [2014-10-15]. http://data.sp2000.cn/2010_cnode_c/search.php.

[12] 丁兰平,黄冰心,谢艳齐.中国大型海藻的研究现状及其存在的问题[J].生物多样性, 2011, 19(6): 798-804.
Ding L P, Huang B X, Xie Y Q. Advances and problems with the study of marine macroalgae of China seas [J]. Biodiversity Science, 2011, 19(6): 798-804.

[13] Deng Y Y, Tang X R, Ding L P. A new record from China of epiphytic marine algae, *Acrochaete leptochaete* (Chaetophoraceae, Chlorophyta) with its primary experimental biology [J]. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 2011, 29(2): 350-355.

[14] Titlyanova T V, Titlyanov E A, Xia B M. New records of benthic marine green algae (Chlorophyta) for the island of Hainan (China) [J]. Nova Hedwigia, 2012, 94(3-4): 441-470.

[15] 曾呈奎,张峻甫.关于几种褐藻在中国沿岸的不连续分布[J].海洋与湖沼, 1959, 2(2): 86-92.
Tseng C K, Zhang J F. On the discontinuous distribution of some brown algae on the China coast [J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 1959, 2(2): 86-92.

[16] 黄冰心,丁兰平.中国海洋蓝藻门(蓝细菌门)的新分类系统[J].广西科学, 2014, 21(6): 580-586.
Huang B X, Ding L P. The catalogue of marine Cyanobacteria of China [J]. Guangxi Sciences, 2014, 21(6): 580-586.

(责任编辑:陆雁)