

济源市“四旁树”资源调查与环境生态分析

王迎迎, 李天保, 张宗魁, 高建青, 段联合, 卢民忠 (国有济源市愚公林场, 河南济源 459000)

摘要 对济源市“四旁树”进行调查, 并分析四旁树的环境与生态功能, 为城乡绿化提供理论基础和依据。调查表明, 济源市“四旁树”共有 68 科 148 属 255 种, 其中裸子植物为 6 科 14 属 22 种, 被子植物为 63 科 134 属 233 种。乔木树种为 134 种, 占比 52.55%, 灌木树种为 103 种, 占比 40.39%, 藤本树种为 18 种, 占比 7.06%。基于“四旁树”的环境生态意义和济源市“四旁树”的现状, 对城乡“四旁树”的种植提出如下建议: 增加物种多样性, 在使用乡土树种时, 应加大外来树种的引进, 逐渐丰富“四旁树”树种的多样性; 因地制宜, 如在城市绿化带和公园内, 应以观赏物种为主, 在河道旁应以涵水固土树种为主; 因境制宜, 如道路两旁应以降噪、降尘、吸收尾气等树种为主, 在气体排放厂区周围, 应根据工厂排放气体成分, 针对性种植吸收特定气体的树种。

关键词 “四旁树”; 调查; 济源市

中图分类号 S731.52 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)23-0130-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.23.037



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Investigation and Environmental Ecology Analysis of Four Side Tree Resource in Jiyuan

WANG Ying-ying, LI Tian-bao, ZHANG Zong-kui et al (State-owned Yugong Forest Farm of Jiyuan, Jiyuan, Henan 459000)

Abstract We investigated the four side trees in Jiyuan, and analyzed their environmental and ecological functions, which will provide a theoretical basis for urban and rural greening. According to the survey, there were 255 trees species recorded, belonging to 148 genera in 68 families, including gymnosperms 6 families 14 genera 22 species and angiosperms 63 families 134 genera 233 species. There were 134 arbor species, 103 shrub species and 18 liana species, respectively occupying a proportion of 52.55%, 40.39% and 7.06%. Based on the ecological significance and the current situation of the four side trees in Jiyuan, the following suggestions were proposed for the cultivation of four side trees in urban and rural areas: to increase species diversity, the exotic tree species should also be introduced when using local tree species; according to local conditions, in urban green belts and parks, ornamental species should be the main species, and water retention and soil fixing tree species should be the main along the river bank; based on circumstances, tree species about noise reduction, dust reduction, absorption of tail gas should be planted on the road sides, and the specific gas-absorbing species should be planted in the gas emission factory.

Key words Four side tree; Investigate; Jiyuan City

“四旁树”是指村旁、路旁、水旁或宅旁, 或在城镇建成区范围内栽植的面积不到 0.066 7 hm² 的零星林木^[1]。四旁树资源是森林资源的重要组成部分, 在改善人居环境和农业生态环境条件、提高农民经济收入等方面发挥着重要作用^[2]。根据 2013 年河南省第八次森林资源清查, “四旁树”的蓄积为 4 931.81 万 m³, 占森林总蓄积的 21.55%, “四旁树”达到林地标准的面积为 29.19 万 hm²^[3]。由此可见, “四旁树”绿化的好坏直接影响到林业的发展进程, 四旁绿化的效果对农业生态环境的改善及生态平衡、增强农业抗灾能力、促进农业的高产稳产等起着至关重要的作用^[4]。

为更好地掌握济源市“四旁树”种质资源调查情况, 2017 年按照河南省林业厅和市林业局的安排部署, 对济源市 5 个办事处、11 个乡镇进行摸底调查, 基于此次调查结果和“四旁树”的生态环境意义, 该研究提出了“四旁树”的合理规划及保护性建议。

1 调查区域与调查方法

1.1 调查区域自然地理概况 济源市地处河南省西北部, 地理坐标位于 34°54′~35°17′N 和 110°02′~112°45′E。地势西北高东南低, 地貌形态复杂, 中山、低山、丘陵、平原、滩涂等地貌类型俱全。属暖温带大陆性季风型气候, 年均气温 14.3℃, 极端最高气温 43℃, 极端最低气温 -20℃; 年平均日照时数 2 370.5 h, 年均日照率 54%; 年均降雨量

646.4 mm, 无霜期历年平均 223 d; 土壤为褐土, 森林资源种类丰富。

1.2 调查内容与方法

1.2.1 调查内容。 调查树种主要包括乔木、灌木、藤本 3 类树种, 现场填写“四旁树”的种类、地名、调查日期等, 采集 GPS 坐标点, 拍摄调查树种照片。最后对“四旁树”的调查结果进行整理、分类归档保存并及时总结汇总。

1.2.2 调查方法。 按立木类型, 将河南省济源市“四旁树”划分为“大四旁”(指零星或窄带状分布于农田内或道路、沟渠、河道两侧, 尚未达到片林或带状林标准的树木)、“小四旁”(指村庄内房前屋后达不到林分标准的零星树木)、城镇零星绿化树木(在城镇建成区范围内, 达不到片林或带状林标准的树木)3 种类型分别进行调查^[3]。

此次调查采用查阅资料、实地调查、访问调查等方式^[5], 对济源市行政村“四旁树”逐村逐路调查, 将重点调查与一般调查相结合, 对村旁、水旁、路旁、宅旁进行全面调查, 摸清济源市“四旁树”的资源状况。

2 结果与分析

2.1 济源市“四旁树”资源调查 从表 1 可以看出, 经调查、统计、分析, 济源市“四旁树”的种类为 68 科 148 属 255 种, 其中种类最多的是蔷薇科 17 属 38 种, 其次是豆科 9 属 14 种, 木犀科 7 属 13 种, 忍冬科 6 属 10 种、鼠李科 4 属 10 种, 榆科 3 属 9 种、杨柳科 2 属 9 种、槭树科 1 属 9 种, 柏科 4 属 8 种、松科 4 属 8 种, 芸香科 4 属 7 种, 大戟科 4 属 6 种、漆树科 4 属 6 种、卫矛科 3 属 6 种、壳斗科 2 属 6 种, 桑科 4 属 5 种,

基金项目 河南省林木种质资源普查项目。

作者简介 王迎迎(1984—), 女, 河南济源人, 工程师, 硕士, 从事森林资源培育与管理研究。

收稿日期 2019-06-18; **修回日期** 2019-08-21

山茱萸 2 属 4 种、木兰科 1 属 4 种、胡桃科 3 属 3 种、小檗科 3 属 3 种、无患子科 2 属 3 种、马鞭草科 2 属 3 种、桦木科 2 属 3 种、楝科 2 属 3 种、紫葳科 2 属 3 种、黄杨科 1 属 3 种、红豆杉科、金缕梅科、苦木科、瑞香科、五加科、樟科、夹竹桃科、杉科为 2 属 2 种、玄参科、柃科、石榴科、山茶科、葡萄科、木通科、

锦葵科、禾本科、大风子科为 1 属 2 种,最后为柃柳科、杜鹃花科、杜仲科、椴树科、海桐科、胡颓子科、虎耳草科、蜡梅科、连香树科、蓼科、领春木科、龙舌兰科、罗汉松科、萝藦科、毛茛科、猕猴桃科、七叶树科、千屈菜科、茜草科、茄科、梧桐科、五味子科、悬铃木科、银杏科、棕榈科为 1 属 1 种。

表 1 济源市“四旁树”种质资源调查

Table 1 Investigation of four side tree resource in Jiyuan City

序号 No.	科名 Family name	属数 Genus number	属名 Genus name	种数 Species number	种名 Species name
1	柏科	4	侧柏属 圆柏属 扁柏属 刺柏属	2 3 2 1	侧柏(<i>Platycladus orientalis</i>)、千头柏(<i>Platycladus orientalis</i> cv. <i>sieboldii</i>) 圆柏(<i>Sabina chinensis</i>)、龙柏(<i>Sabina chinensis</i> cv. <i>Kaizuca</i>)、垂枝圆柏(<i>Sabina chinensis</i> f. <i>pendula</i>) 日本扁柏(<i>Chamaecyparis obtusa</i>)、台湾扁柏(<i>C. taiwanensis</i>) 刺柏(<i>Juniperus formosana</i>)
2	怪柳科	1	怪柳属	1	怪柳(<i>Tamarix chinensis</i>)
3	大风子科	1	山桐子属	2	山拐枣(<i>Poliathyrsis sinensis</i>)、山桐子(<i>Idesia polycarpa</i>)
4	大戟科	4	大戟属 山麻杆属 乌柏属 秋枫属	3 1 1 1	地锦(<i>Parthenocissus tricuspidata</i>)、五叶地锦(<i>P. quinquefolia</i>)、三叶地锦(<i>P. semicordata</i>) 山麻杆(<i>Alchornea davidii</i>) 乌柏(<i>Sapium sebiferum</i>) 重阳木(<i>Bischofia polycarpa</i>)
5	豆科	9	槐属 刺槐属 皂荚属 紫藤属 合欢属 紫荆属 葛属 胡枝子属 紫穗槐属	3 3 1 1 2 1 1 1 1	国槐(<i>Sophora japonica</i>)、龙爪槐(<i>S. japonica</i> var. <i>japonica</i> f. <i>pendula</i>)、白刺花(<i>S. davidii</i>) 刺槐(<i>Robinia pseudoacacia</i>)、红花刺槐(<i>R. hispidata</i>)、黄金刺槐(<i>R. pseudoacacia</i>) 皂荚(<i>Gleditsia sinensis</i>) 紫藤(<i>Wisteria sinensis</i>) 合欢(<i>Albizia julibrissin</i>)、山槐(<i>A. kalkora</i>) 紫荆(<i>Cercis chinensis</i>) 葛(<i>Pueraria montana</i>) 胡枝子(<i>Lespedeza bicolor</i>) 紫穗槐(<i>Amorpha fruticosa</i>)
6	杜鹃花科	1	杜鹃花属	1	杜鹃花(<i>Rhododendron simsii</i>)
7	杜仲科	1	杜仲属	1	杜仲(<i>Eucommia ulmoides</i>)
8	椴树科	1	扁担杆属	1	扁担杆(<i>Grewia biloba</i>)
9	海桐科	1	海桐花属	1	海桐(<i>Pittosporum tobira</i>)
10	禾本科	1	刚竹属	2	毛竹(<i>Phyllostachys pubescens</i>)、淡竹(<i>P. glauca</i>)
11	红豆杉科	2	红豆杉属 榧树	1 1	红豆杉(<i>Taxus chiuensis</i>) 香榧(<i>Torrey grandis</i>)
12	胡桃科	3	胡桃属 山核桃属 枫杨属	1 1 1	核桃(<i>Juglans regia</i>) 山核桃(<i>Carya cathayensis</i>) 枫杨(<i>Pterocarya stenoptera</i>)
13	胡颓子科	1	沙棘属	1	中国沙棘(<i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>sinensis</i>)
14	虎耳草科	1	山梅花属	1	山梅花(<i>Philadelphus incanus</i>)
15	桦木科	2	鹅耳枥属 桤木属	2 1	鹅耳枥(<i>Carpinus turczaninowii</i>)、千金榆(<i>Carpinus cordata</i>) 江南桤木(<i>Alnus trabeculosa</i>)
16	黄杨科	1	黄杨属	3	雀舌黄杨(<i>Buxus bodinieri</i>)、黄杨(<i>B. sinica</i>)、小叶黄杨(<i>B. sinica</i> var. <i>parvifolia</i>)
17	夹竹桃科	2	络石属 夹竹桃属	1 1	花叶络石(<i>Trachelospermum jasminoides</i> var. <i>flame</i>) 夹竹桃(<i>Nerium indicum</i>)
18	金缕梅科	2	檵木属 山白树属	1 1	红花檵木(<i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i>) 山白树(<i>Sinowilsonia henryi</i>)
19	锦葵科	1	木槿属	2	木槿(<i>Hibiscus syriacus</i>)、朱瑾(<i>H. rosa-sinensis</i>)
20	壳斗科	2	栗属 栎属	1 5	板栗(<i>Castanea mollissima</i>) 栓皮栎(<i>Quercus variabilis</i>)、槲子栎(<i>Q. baronii</i>)、辽东栎(<i>Q. liaotungensis</i>)、槲树(<i>Q. dentata</i>)、麻栎(<i>Q. acutissima</i>)
21	苦木科	2	臭椿属 苦木属	1 1	臭椿(<i>Ailanthus altissima</i>) 苦木(<i>Picrasma quassioides</i>)
22	蜡梅科	1	蜡梅属	1	蜡梅(<i>Chimonanthus praecox</i>)
23	连香树科	1	连香树属	1	连香树(<i>Cercidiphyllum japonicum</i>)

接下表

续表 1

序号 No.	科名 Family name	属数 Genus number	属名 Genus name	种数 Species number	种名 Species name
24	楝科	2	香椿属 楝属	2 1	香椿(<i>Toona sinensis</i>)、红椿(<i>T. ciliata</i>) 楝(<i>Melia azedarach</i>)
25	蓼科	1	何首乌属	1	木藤蓼(<i>Polygonum aubertii</i>)
26	领春木科	1	领春木属	1	领春木(<i>Euptelea pleiosperma</i>)
27	龙舌兰科	1	丝兰属	1	凤尾丝兰(<i>Yucca gloriosa</i>)
28	罗汉松科	1	罗汉松属	1	罗汉松(<i>Podocarpus macrophyllus</i>)
29	萝藦科	1	杠柳属	1	杠柳(<i>Periploca sepium</i>)
30	马鞭草科	2	牡荆属 大青属	1 2	黄荆(<i>Vitex negundo</i>) 海州常山(<i>Clerodendrum trichotomum</i>)、臭牡丹(<i>C. bungei</i>)
31	毛茛科	1	芍药属	1	牡丹(<i>Paeonia suffruticosa</i>)
32	猕猴桃科	1	猕猴桃属	1	中华猕猴桃(<i>Actinidia chinensis</i>)
33	木兰科	1	木兰属	4	紫玉兰(<i>Magnolia liliflora</i>)、玉兰(<i>M. denudata</i>)、望春玉兰(<i>M. biondii</i>)、荷花玉兰(<i>M. grandiflora</i>)
34	木通科	1	木通属	2	三叶木通(<i>Akebia trifoliata</i>)、木通(<i>A. quinata</i>)
35	木犀科	7	木樨属 连翘属 流苏树属 女贞属 梣属 素馨属 丁香属	1 2 1 4 3 1 1	木樨(<i>Osmanthus fragrans</i>) 连翘(<i>Forsythia suspensa</i>)、金钟花(<i>F. viridissima</i>) 流苏树(<i>Chionanthus retusus</i>) 女贞(<i>Ligustrum lucidum</i>)、金叶女贞(<i>L. vicaryi</i>)、金森女贞(<i>L. japonicum</i>)、小叶女贞(<i>L. quihoui</i>) 白蜡树(<i>Fraxinus chinensis</i>)、青梣(<i>F. pennsylvanica</i> var. <i>subintegerrima</i>)、小叶白蜡树(<i>F. chinensis</i>) 迎春花(<i>Jasminum nudiflorum</i>) 紫丁香(<i>Syringa julianae</i>)
36	葡萄科	1	葡萄属	2	葡萄(<i>Vitis vinifera</i>)、山葡萄(<i>V. amurensis</i>)
37	七叶树科	1	七叶树属	1	七叶树(<i>Aesculus chinensis</i>)
38	漆树科	4	黄连木属 黄栌属 盐肤木属 漆属	1 2 2 1	黄连木(<i>Pistacia chinensis</i>) 粉背黄栌(<i>Cotinus coggygria</i> var. <i>glaucophylla</i>)、毛黄栌(<i>C. coggygria</i> var. <i>pubescens</i>) 盐肤木(<i>Rhus chinensis</i>)、火炬树(<i>R. typhina</i>) 漆树(<i>Toxicodendron vernicifluum</i>)
39	槭树科	1	槭属	9	五角枫(<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>)、鸡爪槭(<i>A. palmatum</i>)、挪威槭(<i>A. platanoides</i>)、血皮槭(<i>A. griseum</i>)、青榨槭(<i>A. davidii</i>)、三角槭(<i>A. buergerianum</i>)、元宝槭(<i>A. truncatum</i>)、茶条槭(<i>A. tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i>)、糖槭(<i>A. saccharinum</i>)
40	千屈菜科	1	紫薇属	1	紫薇(<i>Lagerstroemia indicata</i>)
41	茜草科	1	栀子属	1	栀子(<i>Gardenia jasminoides</i>)
42	蔷薇科	17	梨属 杏属 樱属 桃属 山楂属 石楠属 蔷薇属 李属 枇杷属 苹果属 红果树属 木瓜属 榲桲属 火棘属 珍珠梅属 棣棠花属 悬钩子属	3 3 2 5 1 3 4 4 1 3 1 1 3 1 1 1 1 1 1	太行山梨(<i>Pyrus taihangshanensis</i>)、白梨(<i>Pyrus bretschneideri</i>)、楸子梨(<i>Pyrus ussuriensis</i>) 杏(<i>Armeniaca vulgaris</i>)、梅(<i>A. mume</i>)、红梅(<i>A. mume</i> f. <i>alphanidii</i>)、 樱桃(<i>Cerasus pseudocerasus</i>)、日本晚樱(<i>C. serrulata</i> var. <i>lannesiana</i>) 桃(<i>Amygdalus persica</i>)、山桃(<i>A. davidiana</i>)、油桃(<i>A. persica</i> var. <i>nectarina</i>)、碧桃(<i>A. persica</i> var. <i>persica</i> f. <i>duplex</i>)、榆叶梅(<i>A. triloba</i>) 山楂(<i>Crataegus pinnatifida</i>) 红叶石楠(<i>Photinia × fraseri</i>)、小叶石楠(<i>P. parvifolia</i>)、石楠(<i>P. serrulata</i>) 月季(<i>Rosa chinensis</i>)、黄刺玫(<i>R. xanthina</i>)、玫瑰(<i>R. rugosa</i>)、野蔷薇(<i>R. multiflora</i>) 李(<i>Prunus salicina</i>)、麻梨(<i>Pyrus serrulata</i>)、紫叶李(<i>Prunus cerasifera</i> f. <i>Atropurpurea</i>)、杜梨(<i>Pyrus betulafolia</i>) 枇杷(<i>Eriobotrya japonica</i>) 苹果(<i>Malus pumila</i>)、河南海棠(<i>M. honanensis</i>)、垂丝海棠(<i>M. halliana</i>) 红果树(<i>Stranvaesia davidiana</i>) 日本木瓜(<i>Chaenomeles japonica</i>)、木瓜(<i>C. sisnesis</i>)、毛叶木瓜(<i>C. cathayensis</i>) 榲桲(<i>Cydonia oblonga</i>) 火棘(<i>Pyracantha fortuneana</i>) 珍珠梅(<i>Sorbaria sorbifolia</i>) 棣棠(<i>Kerria japonica</i>) 茅莓(<i>Rubus parvifolius</i>)
43	茄科	1	枸杞属	1	枸杞(<i>Lycium chinensis</i>)
44	忍冬科	6	接骨木属 六道木属 莢蒾属 锦带花属	1 1 4 1	接骨木(<i>Sambucus williamsii</i>) 六道木(<i>Abelia biflora</i>) 珊瑚树(<i>Viburnum odoratissimum</i>)、琼花(<i>V. macrocephalum</i> f. <i>keteleeri</i>)、陕西莢蒾(<i>V. schensianum</i>)、绣球莢蒾(<i>V. macrocephalum</i>) 锦带花(<i>Weigela florida</i>)

续表 1

序号 No.	科名 Family name	属数 Genus number	属名 Genus name	种数 Species number	种名 Species name
			忍冬属	2	金银忍冬(<i>Lonicera maackii</i> f. <i>podocarpa</i>)、丁香叶忍冬(<i>Lonicera oblata</i>)
			蝟实属	1	蝟实(<i>Kolkwitzia amabilis</i>)
45	瑞香科	2	结香属	1	结香(<i>Edgeworthia chrysantha</i>)
			瑞香属	1	瑞香(<i>Daphne odora</i>)
46	桑科	4	桑属	2	桑(<i>Morus alba</i>)、鸡桑(<i>Morus australis</i>)
			构属	1	构树(<i>Broussonetia papyrifera</i>)
			榕属	1	无花果(<i>Ficus carica</i>)
			柘属	1	柘树(<i>Cudrania tricuspidata</i>)
47	山茶科	1	山茶属	2	茶树(<i>Camellia sinensis</i>)、山茶(<i>Camellia japonica</i>)
48	山茱萸科	2	山茱萸属	1	山茱萸(<i>Cornus officinalis</i>)
			楝木属	3	楝木(<i>Swida macrophylla</i>)、毛楝(<i>S. walteri</i>)、红瑞木(<i>S. alba</i>)
49	杉科	2	杉木属	1	杉木(<i>Cunninghamia lanceolata</i>)
			水杉属	1	水杉(<i>Metasequoia glyptostroboides</i>)
50	石榴科	1	石榴属	2	石榴(<i>Punica granatum</i>)、重瓣红石榴(<i>Punica granatum</i> var. <i>planiflora</i>)
51	柿科	1	柿属	2	柿(<i>Diospyros kaki</i>)、君迁子(<i>Diospyros lotus</i>)
52	鼠李科	4	枣属	5	枣(<i>Zizyphus jujuba</i>)、酸枣(<i>Z. jujuba</i> var. <i>spinosa</i>)、龙爪枣(<i>Z. jujuba</i> cv. <i>Tortuosa</i>)、灵宝大枣(<i>Z. jujuba</i>)、葫芦枣(<i>Z. jujuba</i> f. <i>lageniformis</i>)
			鼠李属	3	柳叶鼠李(<i>Rhamnus erythroxylon</i>)、冻绿(<i>R. utilis</i>)、鼠李(<i>R. davurica</i>)
			雀梅藤属	1	对刺雀梅藤(<i>Sageretia pycnophylla</i>)
			枳椇属	1	北枳椇(<i>Hovenia dulcis</i>)
53	松科	4	雪松属	1	雪松(<i>Cedrus deodara</i>)
			松属	5	白皮松(<i>Pinus bungeana</i>)、油松(<i>P. tabulaeformis</i>)、华山松(<i>P. armandi</i>)、马尾松(<i>P. massoniana</i>)、火炬松(<i>P. taeda</i>)
			冷杉属	1	冷杉(<i>Abies chensiensis</i>)
			云杉属	1	云杉(<i>Picea asperata</i>)
54	卫矛科	3	黄杨属	1	冬青卫矛(<i>Buxus megistophylla</i>)
			卫矛属	4	卫矛(<i>Euonymus alatus</i>)、栓翅卫矛(<i>E. phellomanes</i>)、白杜(<i>E. maackii</i>)、彩叶北海道黄杨(<i>Buxus sinica</i>)
			南蛇藤属	1	南蛇藤(<i>Celastrus orbiculatus</i>)
55	无患子科	2	栾树属	2	栾树(<i>Koelreuteria paniculata</i>)、黄山栾树(<i>K. bipinnata</i> var. <i>integrifoliola</i>)
			文冠果属	1	文冠果(<i>Xanthoceras sorbifolia</i>)
56	梧桐科	1	梧桐属	1	梧桐(<i>Firmiana simplex</i>)
57	五加科	2	五加属	1	刺五加(<i>Acanthopanax senticosus</i>)
			常春藤属	1	常春藤(<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i>)
58	五味子科	1	五味子属	1	五味子(<i>Schisandra chinensis</i>)
59	小檗科	3	小檗属	1	紫叶小檗(<i>Berberis thunbergii</i> var. <i>atropurpurea</i>)
			南天竹属	1	南天竹(<i>Nandina domestica</i>)
			十大功劳属	1	阔叶十大功劳(<i>Mahonia bealei</i>)
60	玄参科	1	泡桐属	2	毛泡桐(<i>Paulownia tomentosa</i>)、兰考泡桐(<i>P. elongata</i>)
61	悬铃木科	1	悬铃木属	1	悬铃木(<i>Platanus orientalis</i>)
62	杨柳科	2	柳属	4	垂柳(<i>Salix babylonica</i>)、旱柳(<i>S. matsudana</i>)、龙爪柳(<i>S. matsudana</i> var. <i>matsudana</i> f. <i>tortuosa</i>)、馒头柳(<i>S. matsudana</i> var. <i>matsudana</i> f. <i>umbraculifera</i>)
			杨属	5	加杨(<i>Populus canadensis</i>)、毛白杨(<i>P. tomentosa</i>)、小叶杨(<i>P. simonii</i>)、青杨(<i>P. cathayana</i>)、中红杨(<i>P. tomentosa</i>)
63	银杏科	1	银杏属	1	银杏(<i>Ginkgo biloba</i>)
64	榆科	3	榆属	6	榆树(<i>Ulmus pumila</i>)、榔榆(<i>U. parvifolia</i>)、中华金叶榆(<i>U. pumila</i> cv. <i>jinye</i>)、大果榆(<i>U. macrocarpa</i>)、龙爪榆(<i>U. pumila</i> cv. <i>Pendula</i>)、脱皮榆(<i>U. lamellosa</i>)
			朴属	2	大叶朴(<i>Celtis koraiensis</i>)、朴树(<i>C. tetrandra</i> subsp. <i>sinensis</i>)
			青檀属	1	青檀(<i>Pteroceltis tatarinowii</i>)
65	芸香科	4	花椒属	3	花椒(<i>Zanthoxylum bungeanum</i>)、竹叶椒(<i>Z. armatum</i>)、异叶花椒(<i>Z. ovalifolium</i>)
			柑橘属	2	柚(<i>Citrus maxima</i>)、柑橘(<i>C. reticulata</i>)
			枳属	1	枳(<i>Poncirus trifoliata</i>)
			吴茱萸属	1	吴茱萸(<i>Tetradium ruticarpum</i>)
66	樟科	2	樟属	1	樟树(<i>Cinnamomum Camphora</i>)
			山胡椒属	1	山胡椒(<i>Lindera glauca</i>)
67	紫葳科	2	梓树属	2	楸树(<i>Catalpa bungei</i>)、梓树(<i>C. ovata</i>)
			凌霄属	1	凌霄(<i>Campasis grandiflora</i>)
68	棕榈科	1	棕榈属	1	棕榈(<i>Trachycarpus fortunei</i>)

2.2 济源市“四旁树”分类统计 从表2可以看出,济源市“四旁树”裸子植物为6科14属22种,被子植物为62科134属233种,裸子植物的种类数占比为8.63%,被子植物的种类数占比为91.37%。

表2 济源市“四旁树”分类统计

Table 2 Statistics of four side tree resource in Jiyuan

序号 No.	类别 Category	科数 Family number	属数 Genus number	种数 Species number	种数所占比例 Proportion of species number//%
1	裸子植物	6	14	22	8.63
2	被子植物	62	134	233	91.37

2.3 济源市“四旁树”树种类型分析 从表3可以看出,乔木树种为134种,占比为52.55%,其中落叶乔木树种为102种,占比为40.00%;常绿乔木树种为32种,占比为12.55%;灌木树种为103种,占比为40.39%,其中落叶灌木树种为71种,占比为27.84%;常绿灌木树种为32种,占比为12.55%;藤本树种为18种,占比为7.06%,其中落叶藤本树种为14种,占比为5.49%;常绿藤本树种为4种,占比为1.57%。乔木树种和灌木树种的比例为1.3:1。常绿树种的种类为68种,占比为26.67%,落叶树种的种类为187种,占比为73.33%,常绿树种和落叶树种的比例为0.36:1。

表3 济源市“四旁树”树种比例

Table 3 The proportion of four side tree resource in Jiyuan

序号 No.	类别 Category	种数 Species number	比例 Proportion//%
1	常绿乔木	32	12.55
2	常绿灌木	32	12.55
3	常绿藤本	4	1.57
4	落叶乔木	102	40.00
5	落叶灌木	71	27.84
6	落叶藤本	14	5.49

3 讨论

(1)“四旁树”的生态效益。“四旁树”在改善空气质量、除尘降温、增湿防风、改善生态环境等方面有着不可替代的作用^[6]。市区“四旁树”主要发挥遮阴降温、防尘降噪、净化空气、美化绿化等作用,建议市区“四旁树”尽量选择吸收有害气体、降温增湿、滞尘能力强、抗病虫害能力强的植物,绿化树种可采用栾树、法国梧桐、银杏、白蜡、雪松、黄连木等;乡镇村庄“四旁树”主要是起防风固尘、增加经济收益、美化靓化方面的作用,建议栽植高大、深根系的乔木榆树、垂柳、广玉兰、栾树等,经济树种樱桃、葡萄、杏、李、石榴、枇杷等,攀援性绿化树种爬山虎、络石、常春藤、扶芳藤等;农田林网“四旁树”尽量选用保护农田、生物隔离、防治风害的树种,绿

化树种如女贞、乌桕、垂柳、毛白杨等。

(2)“四旁树”的多样性。生物多样性对于生态平衡起着至关重要的作用,大多数生态学家认为,群落内物种多样性导致群落的稳定性。一般来说,多样性高的群落物种之间的相互关系比较复杂,当外部环境变化或群落内种群波动时更能抵抗外力干扰而趋于稳定,群落可以得到较大缓冲^[7-8]。当植物种类增多时,便会有更多的鸟类和土壤动物栖息,丰富了生物多样性。目前济源“四旁树”大多是乡土树种,适应性强,但观赏性较差。建议引进观叶、观果、观花、观杆的观赏性树种,增加“四旁树”的观赏性,丰富“四旁树”的种类,优化“四旁树”的种质资源,提升“四旁树”的绿化成效,促进生物多样性,稳定生态环境。

(3)“四旁树”的综合效益。根据济源市“四旁树”的调查研究,针对市区粉尘污染、尾气污染问题,尽量选择适应性强且树龄大的植株,保证苗木成活率;修剪时,使树冠尽量紧密,增加滞尘面积;植物配置时,将乔木树种与灌木树种、针叶树种与阔叶树种、乔木同花卉和绿地进行合理配置,实现多层次不同高度的综合滞尘效果^[9]。针对乡村“四旁树”大多是自发栽植,缺少合理规划,栽植树种较为单一、密度过大、管理粗放方面的问题,建议“四旁树”统一规划,改善树种结构,将乡土树种与外来引进树种合理配置,进行混交设计,增强防护功能,同时还可增加绿化树种的配置,尤其是藤本植物的配置,提高乡村绿化率,达到美化、靓化乡村的目的,促进美丽乡村建设^[10]。

城乡“四旁树”的栽植要根据栽植区域的地理环境及周边的交通生活环境,因地制宜,应加强乡土树种与优势树种相结合,不断丰富抗污染树种,充分发挥抗污染树种的功能,更好地改善环境,创造“有荫可遮、有花可赏、有果可观、有香可闻”的良好景观。

参考文献

- [1] 林昌庚. 江苏省四旁树调查方法介绍[J]. 林业资源管理, 1975(1): 31-33.
- [2] 胡健全. 我国四旁树资源的状况与发展建议[J]. 华东森林经理, 2014, 28(4): 24-26.
- [3] 罗颖, 田金萍, 李建华. 河南省森林资源现状分析及发展对策[J]. 华东森林经理, 2017, 31(2): 32-36.
- [4] 殷翠霞, 姜涛, 姜健. 浅谈四旁树的现状与营造[J]. 农民致富之友, 2014(17): 68.
- [5] 曹国华, 王凯. 江苏省2005-2015年四旁树资源动态分析[J]. 江苏林业科技, 2018, 45(4): 54-56.
- [6] 徐琴. 长沙乡土植物城市园林适宜性指数研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2013.
- [7] 陈月华, 王晓红. 植物景观设计[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 2005.
- [8] 沈清基. 新城市主义的生态思想及其分析[J]. 城市规划, 2001(11): 33-38.
- [9] 李榜晏, 王嘉怡, 符锦, 等. 植物减菌降尘能力比较与西安地区应用研究[J]. 中国园艺文摘, 2018(1): 65-68.
- [10] 张东石. 大同市“四旁”树资源状况与发展前景[J]. 内蒙古林业, 2011(1): 16-17.