

山东天牛志

祁诚进 编著

山东科学技术出版社

序

山东省天牛的种类繁多，不少是危害林木、果树的重要害虫，需要防治。山东省林业科学研究所祁诚进高级工程师长期从事天牛科的分类区系和天牛优势种害虫的生物学、发生消长规律、综合防治研究工作，造诣较深，他积多年的研究成果、经验和有关资料，编著了《山东天牛志》一书。

该书分总论和各论两部分。在总论中，阐述了天牛类害虫的危害特点和经济意义、天牛的防治、在山东的分布特点和区系划分、天牛各发育阶段的形态特征。在各论中，详细地描述了5个亚科及重要属的形态特征，特别是描述了优势种类的形态特征、生物学特性及发生规律、寄主和分布，并附有分属、分种检索表。该书有较高的学术水平和重要的应用价值，不仅丰富了山东省天牛的分类资源，也为研究和实施天牛类害虫的综合治理提供了科学依据，是一本优秀的科技专著，是森保和植保教学、科研、推广工作者的一本好的参考用书。

山东农业大学教授

牟吉元

1999年3月

前 言

天牛科昆虫多数种类以幼虫蛀食木本植物的干茎、枝条或根部，是林业、果树、园林的重要害虫。少数种类危害牧草、瓜类、麻类、玉米、棉花等草本植物，也是农业害虫。有的种类还可危害木器、竹器、药材、房屋檩条及干木材，已发展成为建筑、家具和仓储害虫。天牛种类繁多、生活隐蔽、防治困难，要想有效地控制其危害，首先要准确地鉴别种类，根据其生物学特性和发生规律有的放矢地进行防治。山东对天牛科昆虫的研究，多局限于个别种类的具体防治，分类等基础研究较少，已不能适应形势发展的需要。为此，在山东省林业科学研究所的鼓励和支持下，利用森林病虫普查和著者多年采集的标本，编写《山东天牛志》一书。

本书记述了省内天牛 5 亚科 78 属 123 种（亚种），基本包含了山东境内的天牛种类；对各亚科和属征进行了简单的记述；给出了亚科、属及种的检索表；对成虫和部分常见种的幼虫的形态进行了描述；总结了危害严重、发生面积大的虫种的危害、发生规律；提供插图 19 幅，彩图 8 版。为了方便读者使用，本书对成虫和幼虫鉴定时常用的形态特征分别加以介绍。天牛种类的中文名称比较杂乱、使用不便。根据蒋书楠教授的意见，天牛科昆虫的中文名称有必要按分类系统命名，这样还可明确其分类位置，避免重复或混淆，科学性较强，使用方便。本书的中名均按中国经济昆虫志第三十五册天牛科（三）的中文命名原则，以求一致。分布地点均以地（市）为单位给出，全省普遍分布的虫种不一列出。

本书在编写过程中得到许多同行和兄弟单位的支持和帮助。标本经西南农业大学蒋书楠教授、中国科学院动物研究所蒲富基研究员鉴定和确认；山东农业大学植保系、山东林校、江苏省林科所惠借部分标本；山东省林科所刘懋工程师帮助整理标本和打印文稿；山东省林木保护站李继佩高级工程师帮助拍摄全部彩色照片；山东绿化编辑部刘云春高级美术师绘制黑白插图；并承山东昆虫学会理事长、山东农业大学牟吉元教授审阅文稿、作序。在此一并致以谢意。

著者水平有限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

1999 年 3 月

目 录

总 论

一、危害特点和经济意义	1
二、天牛的防治	2
1. 营林措施	2
2. 检疫措施	2
3. 物理机械防治措施	2
4. 化学防治措施	2
5. 生物防治措施	2
三、山东天牛的分布特点和区系划分	3
1. 基本情况	3
2. 区系的划分	3
3. 各区自然概况	3
4. 山东天牛的区系调查	4
四、形态特征	6
1. 成虫	6
2. 幼虫	11

各 论

成虫分亚科检索表	17
幼虫分亚科检索表	17
一、锯天牛亚科 PRIONINAE	19
成虫分属检索表	19
1. 土天牛属 <i>Dorysthenes</i>	20
种检索表	20
(1) 曲牙土天牛 <i>Dorysthenes hydropicus</i> (Pascoe)	20
(2) 大牙土天牛 <i>Dorysthenes paradoxus</i> (Faldermann)	21
2. 锯天牛属 <i>Prionus</i>	21
(3) 锯天牛 <i>Prionus insularis</i> Motschulsky	21
3. 薄翅天牛属 <i>Megopis</i>	22
(4) 隐脊薄翅天牛 <i>Megopis sinica ornaticollis</i> (White)	22
4. 芫天牛属 <i>Mantitheus</i>	23
(5) 芫天牛 <i>Mantitheus pekinensis</i> Fairmaire	23
5. 狭胸天牛属 <i>Philus</i>	23

(6) 橘狭胸天牛	<i>Philus antennatus</i> (Gyllenhal)	23
二、幽天牛亚科	ASEMINAE	24
成虫分属检索表		24
6. 梗天牛属	<i>Arhopalus</i>	24
种检索表		25
(7) 赤梗天牛	<i>Arhopalus unicolor</i> (Gahan)	25
(8) 褐梗天牛	<i>Arhopalus rusticus</i> (Linnaeus)	25
7. 幽天牛属	<i>Asemum</i>	26
(9) 松幽天牛	<i>Asemum amurense</i> Kraatz	26
8. 断眼天牛属	<i>Tetropium</i>	26
(10) 光胸断眼天牛	<i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus)	26
9. 截尾天牛属	<i>Atimia</i>	27
(11) 中华截尾天牛	<i>Atimia chinensis</i> Linsley	27
三、花天牛亚科	LEPTURINAE	27
成虫分属检索表		28
10. 缘花天牛属	<i>Anoplodera</i>	28
种检索表		28
(12) 赤杨缘花天牛	<i>Anoplodera rubra dichroa</i> (Blanchard)	28
(13) 斑角缘花天牛	<i>Anoplodera variicornis</i> (Dalman)	29
(14) 绿毛缘花天牛	<i>Anoplodera virens</i> (Linnaeus)	29
11. 花天牛属	<i>Leptura</i>	29
种检索表		30
(15) 橡黑花天牛	<i>Leptura aethiops</i> Poda	30
(16) 曲纹花天牛	<i>Leptura arcuata</i> Panzer	30
12. 锯花天牛属	<i>Apatophysis</i>	31
(17) 中华锯花天牛	<i>Apatophysis sinica</i> (Semenov-Tian-Shanskij)	31
13. 厚花天牛属	<i>Pachyta</i>	32
种检索表		32
(18) 双斑松厚花天牛	<i>Pachyta bicuneata</i> Motschulsky	32
(19) 四斑松厚花天牛	<i>Pachyta quadrimaculata</i> (Linnaeus)	32
14. 脊花天牛属	<i>Stenocorus</i>	33
(20) 松脊花天牛	<i>Stenocorus inquisitor japonicus</i> (Bates)	33
四、天牛亚科	CERAMBYCINAE	33
成虫分属检索表		34
15. 侧沟天牛属	<i>Obrium</i>	35
(21) 南方侧沟天牛	<i>Obrium complanatum</i> (Gressitt)	36
16. 狭天牛属	<i>Stenhomalus</i>	36
(22) 台湾狭天牛	<i>Stenhomalus taiwanus</i> Matsushita	36
17. 蜡天牛属	<i>Ceresium</i>	37
种检索表		37
(23) 中华蜡天牛	<i>Ceresium sinicum</i> White	37

(24) 枣枝蜡天牛	<i>Ceresium sculpticolle</i> Gressitt	37
18. 拟蜡天牛属	<i>Stenygrinum</i>	38
(25) 四星拟蜡天牛	<i>Stenygrinum quadrinotatum</i> Bates	38
19. 红胸天牛属	<i>Dere</i>	38
(26) 栎红胸天牛	<i>Dere thoracica</i> White	38
20. 山天牛属	<i>Massicus</i>	39
(27) 栗山天牛	<i>Massicus raddei</i> (Blessig)	39
21. 闪光天牛属	<i>Aeolesthes</i>	40
(28) 金绒闪光天牛	<i>Aeolesthes chrysothrix</i> (Bates)	40
22. 刺角天牛属	<i>Trirachys</i>	40
(29) 刺角天牛	<i>Trirachys orientalis</i> Hope	40
23. 双条天牛属	<i>Xystrocera</i>	41
(30) 合欢双条天牛	<i>Xystrocera globosa</i> (Olivier)	41
24. 茸天牛属	<i>Trichoferus</i>	42
种检索表		42
(31) 灰黄茸天牛	<i>Trichoferus guerryi</i> (Pic)	42
(32) 家茸天牛	<i>Trichoferus compestris</i> (Faldermann)	43
25. 凿点天牛属	<i>Stromatium</i>	43
(33) 长角凿点天牛	<i>Stromatium longicorne</i> (Newman)	44
26. 黑绒天牛属	<i>Embrik-Strandia</i>	44
(34) 二斑黑绒天牛	<i>Embrik-Strandia bimaculata</i> (White)	45
27. 颈天牛属	<i>Aromia</i>	45
种检索表		45
(35) 桃红颈天牛	<i>Aromia bungii</i> (Falderman)	45
(36) 杨红颈天牛	<i>Aromia moschata orientalis</i> Plavilshikov	46
28. 长绿天牛属	<i>Chloridolum</i>	47
种检索表		47
(37) 紫缘长绿天牛	<i>Chloridolum lameeri</i> (Pic)	47
(38) 二色长绿天牛	<i>Chloridolum japonicum</i> (Harold)	47
29. 柄天牛属	<i>Aphrodisium</i>	47
种检索表		48
(39) 板栗柄天牛	<i>Aphrodisium provosti</i> (Fairmaire)	48
(40) 皱绿柄天牛	<i>Aphrodisium gibbicolle</i> (White)	48
(41) 黄颈柄天牛	<i>Aphrodisium faldermannii</i> (Saunders)	49
30. 多带天牛属	<i>Polyzonus</i>	49
(42) 多带天牛	<i>Polyzonus fasciatus</i> (Faimaire)	49
31. 紫天牛属	<i>Purpuricenus</i>	50
种检索表		50
(43) 竹紫天牛	<i>Purpuricenus temminckii</i> Guerin-Meneville	51
(44) 帽斑紫天牛	<i>Purpuricenus petasifer</i> Faimaire	51
(45) 二点紫天牛	<i>Purpuricanus spectabilis</i> Motschulsky	51
32. 亚天牛属	<i>Asias</i>	52

(46) 红绿亚天牛	<i>Asias holodendri</i> (Pallas)	52
33. 肖亚天牛属	<i>Amarysius</i>	52
(47) 中黑肖亚天牛	<i>Amarysius altaicensis</i> (Laxmann)	52
34. 锥背天牛属	<i>Thranis</i>	53
(48) 单锥背天牛	<i>Thranis simplex</i> Gahan	53
35. 丽天牛属	<i>Rosalia</i>	53
(49) 蓝丽天牛	<i>Rosalia coelestis</i> Semenov	53
36. 杉天牛属	<i>Semanotus</i>	54
(50) 双条杉天牛	<i>Semanotus bifasciatus</i> (Motschulsky)	54
37. 赤天牛属	<i>Oupyrrhidium</i>	55
(51) 赤天牛	<i>Oupyrrhidium cinnabarinum</i> (Blessig)	55
38. 绿虎天牛属	<i>Chlorophorus</i>	55
种检索表		55
(52) 竹绿虎天牛	<i>Chlorophorus annularis</i> (Fabricius)	56
(53) 刺槐绿虎天牛	<i>Chlorophorus diadema</i> (Motschulsky)	56
(54) 杨柳绿虎天牛	<i>Chlorophorus motschulskyi</i> (Ganglbauer)	57
(55) 日本绿虎天牛	<i>Chlorophorus japonicus</i> (Chevrolat)	57
(56) 六斑绿虎天牛	<i>Chlorophorus sexmaculatus</i> (Chevrolat)	58
39. 脊虎天牛属	<i>Xylotrechus</i>	58
种检索表		58
(57) 桑脊虎天牛	<i>Xylotrechus chinensis</i> (Chevrolat)	58
(58) 巨胸脊虎天牛	<i>Xylotrechus magnicollis</i> (Fairmaire)	59
(59) 咖啡脊虎天牛	<i>Xylotrechus grayii</i> (White)	60
(60) 葡萄脊虎天牛	<i>Xylotrechus pyrrhoderus</i> Bates	60
(61) 白腊脊虎天牛	<i>Xylotrechus rufilius</i> Bates	60
40. 跗虎天牛属	<i>Perissus</i>	61
(62) 跗虎天牛	<i>Perissus sp.</i>	61
41. 虎天牛属	<i>Clytus</i>	61
(63) 酸枣虎天牛	<i>Clytus hypocrita</i> Plavilstshikov	61
42. 球虎天牛属	<i>Calloides</i>	62
(64) 黄带球虎天牛	<i>Calloides magnificus</i> (Pic)	62
43. 瘤虎天牛属	<i>Clytobius</i>	62
(65) 槐黑星瘤虎天牛	<i>Clytobius davidis</i> (Fairmaire)	62
44. 丽虎天牛属	<i>Plagionotus</i>	63
(66) 丽虎天牛	<i>Plagionotus pulcher</i> Blessig	63
五、沟胫天牛亚科	LAMIINAE	63
成虫分属检索表		63
45. 多节天牛属	<i>Agapanthia</i>	66
种检索表		66
(67) 苜蓿多节天牛	<i>Agapanthia amurensis</i> Kraatz	66
(68) 毛角多节天牛	<i>Agapanthia pilicornis</i> (Fabricius)	66

46. 重突天牛属	<i>Astathes</i>	67
(69) 黄荆重突天牛	<i>Astathes episcopalis</i> Chevrolat	67
47. 眼天牛属	<i>Bacchisa</i>	67
种检索表		67
(70) 梨眼天牛	<i>Bacchisa fortunei</i> (Tomson)	68
(71) 黑跗眼天牛	<i>Bacchisa atritarsis</i> (Pic)	68
48. 瘤筒天牛属	<i>Linda</i>	69
种检索表		69
(72) 顶斑瘤筒天牛	<i>Linda fraterna</i> (Chevrolat)	69
(73) 黑角瘤筒天牛	<i>Linda atricornis</i> Pic	70
49. 筒天牛属	<i>Oberea</i>	70
种检索表		71
(74) 日本筒天牛	<i>Oberea japonica</i> (Thunberg)	71
(75) 粗点筒天牛	<i>Oberea grossepunctata</i> Breuning	71
(76) 中黑筒天牛	<i>Oberea inclusa</i> Pascoe	71
(77) 黑腹筒天牛	<i>Oberea nigriventris</i> Bates	72
(78) 灰翅筒天牛	<i>Oberea oculata</i> (Linnaeus)	72
(79) 红胸黑腹筒天牛	<i>Oberea herzi teranshii</i> , Ohbayshi	73
(80) 黑胸黑腹筒天牛	<i>Oberea herzi longevittata</i> Breuning	73
50. 小筒天牛属	<i>Phytoecia</i>	73
(81) 菊小筒天牛	<i>Phytoecia rufiventris</i> Gautier	73
51. 脊筒天牛属	<i>Nupserha</i>	74
种检索表		74
(82) 缘翅脊筒天牛	<i>Nupserha marginella</i> (Bates)	74
(83) 黄腹脊筒天牛	<i>Nupserha testaceipes</i> Pic	75
52. 双脊天牛属	<i>Paraglenea</i>	75
(84) 苎麻双脊天牛	<i>Paraglenea fortunei</i> (Saunders)	75
53. 直脊天牛属	<i>Eutetrarcha</i>	76
(85) 十六斑直脊天牛	<i>Eutetrarcha sedecimpunctata</i> (Motschulsky)	76
54. 弱脊天牛属	<i>Menesia</i>	76
(86) 培甘弱脊天牛	<i>Menesia sulphurata</i> (Gebler)	76
55. 竖毛天牛属	<i>Thyestilla</i>	77
(87) 麻竖毛天牛	<i>Thyestilla gebleri</i> (Faldermann)	77
56. 楔天牛属	<i>Saperda</i>	77
种检索表		78
(88) 青杨楔天牛	<i>Saperda populnea</i> (Linnaeus)	78
(89) 椴楔天牛	<i>Saperda mandschensis</i> Blesig	79
(90) 白桦楔天牛	<i>Saperda scalaris hieroglyphica</i> (Pallas)	79
57. 象天牛属	<i>Mesosa</i>	79
(91) 异斑象天牛	<i>Mesosa stictica</i> Blanchard	79
58. 锦天牛属	<i>Acalolepta</i>	80
种检索表		80

(92) 双斑锦天牛	<i>Acalolepta sublusca</i> (Thomson)	80
(93) 栗灰锦天牛	<i>Acalolepta degener</i> (Bates)	81
(94) 金绒锦天牛	<i>Acalolepta permutans</i> (Pascoe)	81
59. 粒天牛属	<i>Lamiomimus</i>	82
(95) 双带粒翅天牛	<i>Lamiomimus gottschei kolbe</i>	82
60. 沟胫天牛属	<i>Lamia</i>	82
(96) 沟胫天牛	<i>Lamia textor</i> (Linnaeus)	82
61. 墨天牛属	<i>Monochamus</i>	83
种检索表		83
(97) 松墨天牛	<i>Monochamus alternatus</i> Hope	83
(98) 云杉大墨天牛	<i>Monochamus urussovi</i> (Fischer)	84
(99) 云杉小墨天牛	<i>Monochamns sutor</i> (Linnaeus)	85
(100) 云杉花墨天牛	<i>Monochamns saltuarius</i> Gebler	85
62. 黄星天牛属	<i>Psacothaea</i>	85
(101) 桑黄星天牛	<i>Psacothaea hilaris</i> (Pascoe)	86
63. 簇天牛属	<i>Aristobia</i>	86
(102) 瘤胸簇天牛	<i>Aristobia hispida</i> (Saunders)	86
64. 棘翅天牛属	<i>Aethalodes</i>	87
(103) 黑棘翅天牛	<i>Aethalodes verrucosus</i> Gahan	87
65. 齿胫天牛属	<i>Paraleprodera</i>	87
(104) 眼斑齿胫天牛	<i>Paraleprodera diophthalma</i> (Pascoe)	87
66. 星天牛属	<i>Anoplophora</i>	88
种检索表		88
(105) 星天牛	<i>Anoplophora chinensis</i> (Forster)	88
(106) 光肩星天牛	<i>Anoplophora glabripennis</i> (Motschulsky)	89
(107) 槐星天牛	<i>Anoplophora lurida</i> (Pascoe)	90
67. 白条天牛属	<i>Batocera</i>	90
(108) 云斑白条天牛	<i>Batocera horsfieldi</i> (hope)	90
68. 粒肩天牛属	<i>Apriona</i>	91
种检索表		91
(109) 桑粒肩天牛	<i>Apriona germari</i> (Hope)	91
(110) 锈色粒肩天牛	<i>Apriona swainsoni</i> (Hope)	93
69. 粉天牛属	<i>Olenecamptus</i>	94
种检索表		94
(111) 黑点粉天牛	<i>Olenecamptus clarus pascoe</i>	94
(112) 斜翅黑点粉天牛	<i>Olenecamptus clarus subobliteratus</i> Pic	95
70. 小粉天牛属	<i>Microlenecamptus</i>	95
(113) 二点小粉天牛	<i>Microlenecamptus obsoletus</i> (Fairmere)	95
71. 瓜天牛属	<i>Apomecyna</i>	95
(114) 瓜天牛	<i>Apomecyna sp.</i>	95
72. 缝角天牛属	<i>Ropica</i>	96
(115) 桑缝角天牛	<i>Ropica subnotata</i> Pic	96

73. 吉丁天牛属	<i>Niphona</i>	96
(116) 拟吉丁天牛	<i>Niphona furcata</i> (Bates)	96
74. 坡天牛属	<i>Pterolophia</i>	97
种检索表		97
(117) 柳坡天牛	<i>Pterolophia rigida</i> (Bates)	97
(118) 点胸坡天牛	<i>Pterolophia maacki</i> (Blessig)	97
75. 伪昏天牛属	<i>Pseudanaesthetis</i>	98
(119) 伪昏天牛	<i>Pseudanaesthetis langana</i> Pic	98
76. 污天牛属	<i>Moechothype</i>	98
(120) 双簇污天牛	<i>Moechothype diphysis</i> (Pascoe)	98
77. 长角天牛属	<i>Acanthocinus</i>	99
种检索表		99
(121) 灰长角天牛	<i>Acanthocinus aedilis</i> (Linnaeus)	99
(122) 小灰长角天牛	<i>Acanthocinus griseus</i> (Fabricius)	100
78. 沟天牛属	<i>Exocentrus</i>	100
(123) 槐沟天牛	<i>Exocentrus sp.</i>	100
附 在山东有分布记录暂未列入本志的虫种		100
学名索引		102
中名索引		105
寄主植物索引		108
参考文献		110
图版		

总 论

一、危害特点和经济意义

天牛科 (CERAMBYCIDAE) 昆虫大多数种类以木本植物为寄主, 于幼虫期在侧枝、树干内取食危害。生活期较长的种类如桑粒肩天牛、云斑白条天牛等, 更可以从主干一直向下蛀食到主根, 使受害木生长衰弱、风折直至死亡。有的种类则危害花卉、药材, 如中华锯花天牛危害牡丹、黄带兰天牛危害玫瑰、咖啡脊虎天牛危害金银花等。有的种类以草本植物为寄主, 如麻竖毛天牛危害棉花、麻类和蓟, 苜蓿多节天牛危害苜蓿等。生活在土壤中的天牛则直接取食寄主的根部, 如曲牙土天牛等。还有的种类除危害衰弱木、濒死木外, 还可危害干木材、房屋的檩条、家具等木制品, 如家茸天牛等。

天牛成虫的危害主要是有些种类的成虫在羽化后需补充营养而取食嫩树皮、嫩枝条、叶片等, 以促进生殖器官的成熟、交配和产卵, 一般不会造成大的危害。但对取食量大的种类, 当种群数量很大时, 也会对局部地区林木的正常生长造成较大的影响。如桑粒肩天牛对桑树、构树、柘树的取食量大时, 可危害至死。大量的产卵刻槽也能影响树木的正常生长。如光肩星天牛在 1~2 年生杨树上的刻槽达 4~15 个时, 材积生长量减少 15.08%; 刻槽达 16~33 个时, 材积生长量减少 17.53%。

成虫的产卵方式因种类而异。多数种类为单粒散产, 在产卵前先把树皮咬出圆形 (如云斑白条天牛)、“U”字形 (如桑粒肩天牛) 或其他形状的刻槽后, 再将卵产于刻槽内; 有的种类不咬产卵刻槽而直接将卵产于树干、枝条的树皮缝隙中 (如葡萄脊虎天牛); 土栖种类的天牛如大牙土天牛则直接将卵产于土中。

幼虫孵化后一般先在树皮内取食韧皮部和形成层, 2~3 龄后向内蛀食进入边材 (如双条杉天牛、小灰长角天牛等) 或深入至心材 (如锈色粒肩天牛、桃红颈天牛等)。幼虫老熟后则在蛀道中筑蛹室并在其中化蛹。

天牛生活史的长短因种类而异。在山东省 1 年 1 代的有青杨楔天牛、合欢双条天牛等; 1~2 年 1 代的有桑脊虎天牛等; 2 年 1 代的有锈色粒肩天牛等; 2~3 年 1 代的有刺角天牛、桑粒肩天牛等; 3 年 1 代有中华锯花天牛等; 3~4 年 1 代的有云斑白条天牛等。生活史的长短主要取决于该虫的生物学特性, 但外部条件也有很大的影响。如家茸天牛危害衰弱木时为 1 年 1 代, 但在木制家具中和房屋檩条中曾发现 2~3 年后才羽化出成虫。

天牛的越冬虫态以幼虫为主, 有少数种类如双条杉天牛、小灰长角天牛等以成虫越冬。也有的种类如云斑白条天牛以成虫和幼虫两种虫态越冬。

山东省天牛的危害自 60 年代以来逐步加重。如在菏泽地区黄河故道种植的大官杨片林受青杨楔天牛的危害, 虫株率达 80% 以上, 受灾面积达 2 000hm²。自 70 年代以

来，在发展农田林网和平原绿化时大量引进和种植杨树，由于树种单一和定植后的管理措施不力，致使光肩星天牛逐渐蔓延成灾。在兖州，严重地段的虫株率达100%，杨树焦梢、断头率达49.9%，全县700余万株杨树不得不全部改建，绿化成果全都毁于天牛之口。到80年代随着毛白杨种植面积的迅速扩大，桑粒肩天牛又蔓延成灾。在冠县的农田林网，虫株率达20%，严重地段达90%，全县2100万株毛白杨的生长和生存受到了严重的威胁。到90年代，随着气候逐步转暖，原仅在山东省枣庄市零星发生的锈色粒肩天牛危害日趋严重，并逐步向北转移，致使临沂、菏泽、济宁等地（市）的国槐受害率达80%以上，严重地威胁着城镇的园林绿化。

二、天牛的防治

天牛生活周期较长，多生活在树木枝干内等隐蔽的环境中，主动迁移扩散的能力较差，繁殖能力较小，但有较完善的保护后代机制，加之自然界对其控制能力较弱，因此其种群的自然死亡率较低，一旦在某个栖息环境定居成功，就能充分地利用周围的食物资源，使其种群数量得到持续、稳定的增长。因此，对天牛类害虫进行综合治理，其技术要求则明显不同于食叶害虫。

对天牛的综合治理，首先应以森林生态学为理论基础，在充分了解林区、果园天牛的种类、分布和主要虫种的种群消长规律的前提下，全面考虑天牛在整个生态系统中的地位及其与生态平衡的关系，以用调节生态系统中的组分的方法，促使整个系统有利于获得最大的经济效益而不利于天牛种群的增长为主，辅以必要的人为防治措施，从而有效地控制其数量与危害。具体的防治措施有：

1. 营林措施

加强林区、果园的经营管理，改善生态环境，消除病、弱株和虫源木，创造有利于林木生长和有益生物生长，繁殖条件。大面积造林时应有计划地营造混交林，选择抗虫树种和品系，使树种、林种、林分类型多样化。

2. 检疫措施

天牛幼虫终生营钻蛀性生活，不能离开寄主自由迁移，成虫一般飞翔能力弱，很少远距离飞行，其分布往往有比较明显的区域性。所以，检疫对防止天牛传播、扩散更重要。对出入境内的苗木、原木应进行认真检疫，以防止新的天牛种类在非疫区蔓延成灾。

3. 物理机械防治措施

在成虫羽化期人工捕杀成虫，对有趋光性的种类还可用黑光灯进行诱杀。四旁、行道树可树干涂白防止成虫产卵。在成虫产卵期可锤击产卵刻槽以杀死卵粒及初孵幼虫。

4. 化学防治措施

注意科学用药、局部和隐蔽施药，以利减少农药对环境的污染和保护天敌。在成虫发生期喷洒化学农药直接杀死成虫、卵及初孵幼虫。对已蛀入木质部的幼虫，可将农药注入虫孔内或使用磷化铝毒签插入虫孔内均可有效地杀死幼虫。

5. 生物防治措施

天牛的生活周期长、种群自然增长率较低,幼虫长期生活在蛀道内,栖息环境较为稳定。因此,寄生性昆虫和病原微生物抑制其种群数量增长的效果更为稳定、有效。山东省常见的天敌昆虫有花绒坚甲、管氏肿腿蜂、桑天牛长尾啮小蜂等,病原微生物有白僵菌、镰刀菌,病原线虫有泰山1号线虫等。捕食性天敌主要是鸟类,特别是啄木鸟。对天牛有相当显著的抑制作用。山东省常见的种类有斑啄木鸟、星啄木鸟和绿啄木鸟。60年代,山东省林科所张仲信在平邑县浚河林场 66.6hm² 加杨林中采用人工巢木成功地招引 2 对斑啄木鸟定居,虫口密度由 0.8 头/株下降到 0.08 头/株,除虫效果达 90%,有效地控制了招引林区内光肩星天牛的危害。

三、分布特点和区系的划分

1. 基本情况

山东位于我国东部、黄河下游,东经 114°50′~122°50′、北纬 34°30′~38°15′,东西宽 700km,南北长 430km,土地总面积 15.3 万 km²。山东处于暖温带季风区,气候温和,雨量适中,四季分明。年平均气温为 11~14℃,年降水量为 500~900mm。全省地势开阔、平坦,境内无崇山峻岭。西部和北部为平坦的黄河冲积平原,东部和南部为低山丘陵,最高峰泰山海拔 1 524m,超过千米的山峰有龟蒙顶 (1 150m)、崂山 (1 133m)、鲁山 (1 108m)、沂山 (1 031m)、太平顶 (1 027m)、望海楼 (1 001m)。

2. 区系的划分

根据《中国昆虫生态地理概述》(马世骏 1959)。《中国自然地理》(中国自然地理编委会 1979)的划分,山东属于古北界东北亚界华北区的黄淮平原省和黄土高原、山地省。根据山东省林业区划,全省共分为渤海平原农田防护林盐碱地改良林区;鲁西平原农田防护林、经济林区;鲁中南低山丘陵水源林、经济林区;鲁东丘陵水源用材林、经济林区等四个林区。根据山东昆虫的分布特点,参照山东昆虫种类区系调查的有关成果,我们将山东昆虫划分为胶东丘陵、准平原区;鲁中南低山、丘陵区 and 鲁北、鲁西黄河冲积平原区三个分布区域。

3. 各区自然概况

(1) 胶东丘陵、准平原区:包括胶莱河及沭河以东的沿海地区。行政区划属烟台、青岛、日照四市和潍坊市东南部。南北濒海,除崂山超过千米外,较高山峰有昆嵛山 (992m)、艾山 (814m)、牙山 (805m),东部多为海拔 400m 以下的丘陵,西部为胶莱平原。土地总面积 405 万 hm²。森林植被属夏绿落叶阔叶林和针、阔叶混交林。代表树种有日本赤松和栓皮栎、麻栎、槲树、白桦、蒙古栎、楸树等夏绿半湿润阔叶树。灌木有荆条、胡枝子、鼠李、黄榆等。北亚热带的树种如忍冬、乌桕、杜仲、茶树、竹类在小气候适宜的地方也可正常生长。

(2) 鲁中南低山、丘陵区:包括黄河以南、运河以东、沭河以西的内陆地区。行政区划属枣庄、临沂、泰安、淄博、济南等市和潍坊南部、济宁西南部。境内超过千米的山峰有 6 座,耸立于中、北部,向四周逐级降为 500~600m 的石灰岩低山,边缘为海拔 300m 左右的山麓丘陵,土地面积 557 万 hm²。森林植被属夏绿半湿润落叶阔叶

林，针叶树以油松为主，低山阳坡则有侧柏、桧柏。阔叶树以榆、槐、椿、山桃等落叶阔叶树为主，村落四旁多为杨柳科树木。常见灌木有酸枣、鼠李、荆条等。

(3) 鲁北、鲁西黄河冲积平原区：包括运河以西、黄河以北的平原地区。行政区划属菏泽、聊城、德州、滨州、东营等地(市)和济宁西部、潍坊北部沿海地区。该区土层深厚、地势低平，平均海拔高度在 50m 以下，土地面积为 560 万 hm^2 。这里原始生长的旱生落叶阔叶林早已被破坏殆尽，现存的森林植被主要为结合道路、河流、农田绿化种植的各种行道树、防护林和片林。阔叶树以杨、柳、榆、槐、泡桐白蜡、枣树为主要栽培树种，针叶树为人工栽培的散生柏树。常见灌木有酸枣、紫穗槐，沙地有枸杞、怪柳。

4. 山东天牛的区系调查

(1) 研究概况：山东天牛科昆虫的种类调查工作虽有较长的历史，但多局限于济南、青岛、泰安、曲阜等城市和风景区，这方面的研究散见于有关书刊、杂志中，见表 1。

表 1 山东天牛科昆虫种类记述的有关文献

发表年份	作 者	文献名称	记载种数	山东记载种数	所占比例 (%)
1937	胡经甫	中国昆虫名录	693	7	1.01
1951	李凤荪	中国经济昆虫学	83	11	13.25
1951	嘉理思	中国的天牛	1796	24	1.34
1959	陈世骧等	中国经济昆虫志天牛科 (一)	153	29	18.95
1980	蒲富基	中国经济昆虫志天牛科 (二)	178	10	6.18
1980	刘世儒等	天牛类蛀干害虫初步调查	45	45	100
1981	杨秀元	中国森林昆虫名录	296	35	11.82
1985	蒋书楠等	中国经济昆虫志天牛科 (三)	212	2	0.94
1986	中国科学院动物研究所	中国农业昆虫	90	24	26.67
1992	中国农科院果树研究所	中国果树病虫志 (第二版)	167	23	13.77
1992	中国林科院	中国森林昆虫 (第二版)	58	23	39.66
1994	张世权	华北天牛及其防治	122	48	39.34

1980~1982 年，根据林业部的统一布署，山东省在全省范围内进行了森林病虫害普查，由于历时长，范围广，调查人员的专业素质较高，取得了较好的效果。天牛标本经蒋书楠、蒲富基等有关专家的鉴定和确认，通过笔者整理，发表于山东林业科技 (1984 年、98 种) 和山东林木昆虫志 (1993 年、87 种，非林木害虫被剔除)。本志在上述工作的基础上，结合笔者近十几年采集的标本，和借阅山东农业大学植保系、江苏省林科所和山东林校等兄弟单位的馆藏标本，共收录天牛 123 种 (亚种)。

(2) 地理分布：山东属古北界东北亚界华北区，天牛的地理成分以古北界种类为主。该区典型的天牛种类如红绿亚天牛、麻竖毛天牛、云杉大墨天牛、松脊花天牛、小灰长角天牛、芫天牛等均有分布。在 88 种分布资料较全的天牛中，古北界种类有 56

种，占 64%；东洋界种类有 19 种，占 21%。

山东南北宽度仅有 400 余 km,气候条件差异不显著,境内山峰不高且互不相连,形不成有效的地理屏障。天牛幼虫终生营钻蛀性生活,不能离开寄主植物自由迁移。而成虫飞翔能力较弱,很少远距离飞行。因此,其分布多与其寄主植物的分布情况大致相同。在植物种类较丰富的胶东和鲁中南,天牛种类均在 70 种以上,占全省总数的 60%左右。而植物种类较贫乏的鲁西北平原,天牛种类仅 22 种,不足全省总数的 20%,见表 2。

表 2 山东天牛种类分布分区统计表

种 类 数 亚 科	地 区		
	胶东丘陵、准平原区	鲁中南低山丘陵区	鲁北、鲁西黄河冲积平原区
锯天牛亚科	3	5	1
幽天牛亚科	3	2	0
花天牛亚科	7	2	1
天牛亚科	28	29	10
沟胫天牛亚科	37	34	10
合计/%	78/63.93	72/59.02	22/18.33

各亚科种类数量及比例见表 3。

表 3 山东天牛各亚科属、种组成统计表

亚科	锯天牛亚科	幽天牛亚科	花天牛亚科	天牛亚科	沟胫天牛亚科	合计
属数/%	5/6.41	4/5.13	5/6.41	30/38.46	34/43.59	78
种数/%	6/4.84	5/4.03	9/7.26	46/37.10	57/46.77	123

山东省现有林地以人工林、次生林为主。林种、树种单一，经营管理较粗放，未能形成较好的生态环境，致使有的虫种如光肩星天牛、青杨楔天牛、二斑黑绒天牛常猖獗成灾，造成重大经济损失。

自 80 年代以来，山东省气候明显转暖，东洋界种类有所增加。据蒋书楠先生 1985 年统计，山东东洋界种类的比例约占 16%，到 90 年代末则增加到 21%，增加了 5 个百分点。有的种类在山东找到了适宜的寄主和生态条件后则迅速繁衍成灾。如锈色粒肩天牛在山东原无记载，80 年代初仅在山东南端的枣庄市偶有零星发生，近 10 余年来以国槐为主要寄主向北逐步蔓延。在枣庄、临沂、菏泽、济宁、泰安等地市，常造成当地国槐行道树、四旁树的成片死亡，成为园林绿化的重要蛀干害虫。桑粒肩天牛原为山东的次要害虫，未形成大的灾害。自从各地大面积推广栽植毛白杨后，在蚕桑区桑粒肩天牛成虫有了补充营养的适宜寄主，种群数量得以迅速增加，并有向在山东原很少危害的欧美杨上转移的倾向。

综上所述，山东天牛有如下几个特点：

①组成成分以古北界的种类为主，夹杂部分东洋界的种类。随着气候、生态条件的变化，东洋界虫种有增加的趋势。

②种类分布受气候、地理环境的直接影响较小，主要受树种分布的制约。可以看出，随着树木种类分布自东南向西北递减，天牛的种类则明显减少。

③部分种类的种群数量大，往往在大面积或局部地区猖獗成灾。

④在全省广泛分布的种类较多，共 16 种，占天牛总数的 13%。分两种情况：一类是食性杂、寄主范围较广的种类，如家茸天牛、刺槐绿虎天牛等。另一类虽食性较单一，但其寄主植物的分布较广的种类，如光肩星天牛、桑粒肩天牛、青杨楔天牛等。

四、形态特征

1. 成虫

体长圆筒形，触角细长，着生在触角基瘤上，11~12 节，长于或短于体长。复眼大，内侧呈肾形凹入，环绕触角基部。前胸背板常具发音器。鞘翅一般坚硬，多长达腹端部，表面光亮或被绒毛、花斑，端缘圆形、平切或凹切。各足胫节常具 2 端刺。跗节为隐 5 节，第 4 节很小，嵌入第 3 节背面的小窝内，不能活动。爪强大、简单、少数具附齿。分类上常用的特征有：

(1) 虫体的方向：在对天牛成虫进行鉴定时，首先要明确虫体各部位之间的关系，现以一幅天牛成虫的背面图来说明：设定前胸背板基部中间、小盾片前面为虫体的基点，用垂直相交于基点的两条直线来说明体躯方向的 4 个基本概念：

①前、后：基点上纵线箭头指向头部的为前方，指向鞘翅末端的为后方。头部以唇基为最前，头顶为最后。

②纵、横：凡与纵线平行的都称为纵或长，与横线平行的都称为横或阔。

③内、外：凡比较靠近纵线的部位称为内，比较远离纵线的部位称为外。

④基、端：凡与基点较为接近的称为基，与基点较为远离的称为端（图 1）。因此前胸背板的前缘是端部，后缘是基部。而鞘翅正好相反，靠近前胸为基部、背离前胸为端部。制作天牛标本时，将触角折向后方，覆盖在成虫体背上，对触角均以这种位置来描述其内、外、上（背）、下（腹）。

(2) 体躯大小：天牛成虫体躯大小差异很大，从几毫米至几十毫米相差几倍至十几倍。多数文献中所提及的大小并没有明确的界限，我们根据山东天牛的具体情况把体长在 15mm 以下的定为小型，16~30mm 定为中型，31mm 以上定为大型。有的种类成虫体躯大小差异很大，如家茸天牛，体长小的不超过 10mm，大的在 20mm 以上，在本《志》中把它归为中、小型种类。鉴定天牛标本时，除需测量体长、体宽外还要测量各

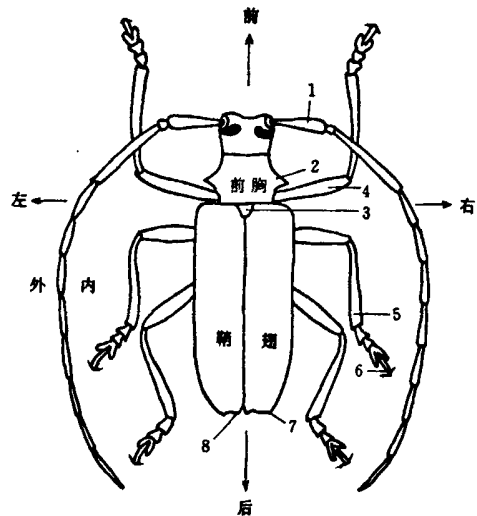


图 1 天牛体躯方向图

1. 触角柄节；2. 侧刺突；3. 小盾片；4. 腿节；5. 跗节；6. 跗节；7. 外端角；8. 缝角。