

机场鸟击防范系列丛书

机场野生**杂草** 的识别与治理

*Identification
and
Control
of
Wildweeds
in
Airport*

施泽荣 白文娟 张 亮 ■ 编著



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

机场野生杂草识别与治理

施泽荣 张 亮 白文娟 编著



合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机场野生杂草识别与治理/施泽荣,张亮,白文娟编著. —合肥:合肥工业大学出版社, 2015.5

ISBN 978 - 7 - 5650 - 2226 - 5

I. ①机… II. ①施…②张…③白… III. ①机场—杂草—识别②机场—杂草—防治
IV. ①S451

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 095983 号

机场野生杂草识别与治理

施泽荣 张 亮 白文娟 编著

责任编辑 权 怡

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2015 年 5 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2015 年 5 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
电 话	总 编 室:0551-62903038	印 张	13.5
	市场营销部:0551-62903198	字 数	317 千字
网 址	www.hfutpress.com.cn	印 刷	合肥学苑印务有限公司
E-mail	hfutpress@163.com	发 行	全国新华书店

ISBN 978 - 7 - 5650 - 2226 - 5 定价: 40.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。



序

自古以来，人类对鸟类的飞行都有着极大的兴趣。“列子御风”，“嫦娥奔月”，翱翔蓝天之梦，随着社会的发展，人们对“腰缠十万贯，骑鹤下扬州”的憧憬之心，日渐浓厚，充分反映出古代人们对快捷、安全、舒适、美观的飞行器的向往与追求。一百多年来，飞机的发明给人类插上了金翅膀，使飞行成为一种抵挡不住的诱惑。

人类的飞行，比鸟类晚了 1.5 亿多年。随着科学技术的不断发展，人类终于可以与鸟类共游一片蓝天。然而，蔚蓝的天空并不平静，当飞机与鸟类试图同时使用同一空域时，鸟击灾害就发生了……。据不完全统计：全世界民航业，每年有大约 2 万起不同程度的鸟击灾害发生，造成直接和间接经济损失 150 亿美元。以美国为例，该国民航业每年因鸟击灾害导致直接经济损失 6.3 亿美元、间接经济损失 25.2 亿美元、飞机停场超过 50 万小时。鸟击灾害给人类造成了巨大的生命和财产损失，也带来了巨大的社会影响和心理压力。自 20 世纪 50 年代以来，全世界因鸟击造成的灾害是：民航业有 103 架飞机损毁，706 架飞机被击伤，3980 人伤亡；军方有 312 架军机损毁，981 架飞机损伤，396 名飞行员伤亡（其中，272 人死亡，124 人受伤）。更为严重的是，2005 年美国“发现”号航天飞机升空时，燃料箱前端遭遇鸟击……。因此，国际航空联合会（FAI）把鸟击灾害定为“A”级航空灾难。鸟击造成的灾害，也使人们在乘坐飞机时平添了几分心悸。

在人们的想象中，柔弱的小鸟与飞机相撞是以卵击石。而事实绝非如此。飞机真的害怕小鸟，鸟击飞机的威力非同一般。据测定，一只 800g 的鸟类，在飞机相对速度为 300~500km/h 时撞击飞机，就相当于一枚小型炮弹击中飞机。一只小鸟如果被吸进发动机，会使进气道阻塞或打断涡轮叶片，导致空中停车、失火或操纵失控，造成灾难事故。



鸟击灾害并非是个新问题，早在 20 世纪初的 1912 年，美国人卡尔·罗杰斯 (Kari · Rogers)，驾机飞越美洲大陆时，就因鸟击导致坠机身亡。随后，为防止鸟击灾害的发生，飞机设计专家做了大量改进。但是，喷气发动机时代的到来，进一步加剧了鸟击灾害的发生。因为，早期飞机的活塞式发动机噪音大、速度慢，鸟类在空中还来得及避让飞机，即使发生鸟击问题其损失也比较小。然而，现代喷气式飞机的速度快、噪音小、体型大，发动机的涡轮叶片与螺旋桨极易受鸟击的破坏。因此，如何减控鸟击灾害的发生，确保飞行安全，已成为各国政府共同关心的一个大问题。

随着航空事业的快速发展，鸟击灾害问题被列入航空业的议事日程，因地制宜制定综合防治与控制措施，坚持“以防为主，防治并举，土洋结合，经济存效”的原则，治早、治小、治了，及时清除鸟击带来的飞行安全隐患，已成为全人类的基本共识。目前，摆在我们面前的现实是，机场上空和地面上的鸟类及其他有害生物，已成为飞行安全的大敌。防止鸟击灾害，确保飞行安全，不能等到事故发生了才仓促应对，而要“以防为主”，打主动仗，在鸟类迁徙、集群、繁殖、扩散及活动峰值期，做好防控工作。也就是说，不但要认识防治对象，熟悉防控措施，还要掌握相应的鸟类及其他有害生物的活动规律，通过系统的调查研究和周密的计算分析，综合各种信息，预测（判断）鸟击灾害发生的高峰期、发生数量，以及可能受到危害的航线、机种、飞行高度等等，只有做到“知己知彼”，才能取得最佳的防治效果。鸟击灾害基础理论的研究工作，是我国鸟击灾害防治工作的基础，是减控鸟击灾害的重要环节，是保证飞机安全起降的重要工作。

在机场鸟击灾害防治工作中，我们要建立一支以机场专业人员为主的鸟击防灾专业队伍，广泛开展鸟击防范基础理论的研究工作，形成特有的鸟击防范理论体系和防灾综合治理模式，从而及时、有效地防治鸟击灾害的发生，为飞行安全作出贡献。

机场鸟击防范是一项崭新的、前所未有的工作，与气象、地质、害虫等自然灾害相比，鸟击防范没有完整的理论体系，缺乏先进的仪器设备，缺乏专业技术人才，更没有深厚的理论基础积淀。可以说，机场鸟击防范工作，在国内外起步都很晚，在理论体系的建设、应用技术的研究开发以及人才培养等方面都是白手起家。为开拓这一新的领域，广州民航职业技术学院的教师抓住机



遇，率先协同相关专家学者进行深入探讨与研究。首先，从基础理论体系建设入手，针对机场鸟击灾害的特点，编写出一套综合性的“机场鸟击防范系列丛书”，初步形成了较为完整的理论体系；其次，以全国不同生态、不同区域的民用和军用机场为研究基地，为培养鸟击防范专业技术人才，建立了一套鸟击防范综合治理模式；此外，利用现代雷达扫描技术，研究航空鸟击灾害预测预报与控制技术。

读了“机场鸟击防范系列丛书”让我耳目一新，特别是《鸟击防灾预测与预报技术》。据我了解，目前，国内外尚无人开展这一领域的系统研究，这是一种创新和探索。该系列丛书的出版，为我国在鸟击防范工作理论体系建设方面抢占世界理论研究和实践的制高点创造了条件，并且首开先河，开拓思路，为后续研究夯实了基础。该系列丛书既有比较深厚的理论基础，又有丰富的实践案例，图文并茂，通俗易懂，集科学性、实用性、可读性于一体。由于时间等诸多原因，尽管该系列丛书还存在不够完善之处，甚至有不少疏漏，仍希望抛砖引玉，得到相关专家学者和同行的批评、指正；同时，也期盼更多的同仁及有兴趣的人士能够了解、支持并加入这一研究领域，为提升我国机场鸟击防范技术水平，实现有效治理作出贡献。勿庸置疑，该丛书必将对我国鸟击防范工作起到积极的指导和促进作用。可以说，它是一套具有科研参考价值和教学参考价值的好书，这是我在阅读该丛书后的观感，也是欣然为序的原因。相信广大读者也会有同感。

希望本书的出版能进一步推动我国民航、军用机场鸟击防范工作的进步，使鸟击防范理论研究、新技术应用及鸟击防范人才培养工作，走在世界的前列。

广州民航职业技术学院校长 **吴万敏**

二〇一五年五月十八日



目 录

第一章 机场常见野生杂草的识别与调查	(1)
第一节 机场野生杂草的危害	(1)
第二节 识别野生杂草的方法	(3)
第三节 机场野生杂草与调查	(9)
第二章 机场野生杂草的生物学特性	(14)
第一节 结实多、适应性广和抗逆性强	(14)
第二节 多种类型的生长习性和成熟期	(17)
第三节 休眠、解除休眠、萌芽	(19)
第三章 机场常见野生杂草	(21)
1. 槐叶苹科 Salviniaceae	(21)
2. 苹科 Marsileaceae	(21)
3. 木贼科 Equisetaceae	(22)
4. 水蕨科 Parkeriaceae	(22)
5. 水马齿科 Callitrichaceae	(23)
6. 番杏科 Aizoaceae	(23)
7. 大麻科 Cannabinaceae	(24)
8. 大戟科 Euphorbiaceae	(24)
9. 蓼科 Polygonaceae	(27)
10. 苋科 Amaranthaceae	(28)
11. 藜科 Chenopodiaceae	(31)
12. 马齿苋科 Portulacaceae	(34)
13. 蔷薇科 Rosaceae	(35)
14. 三白草科 Saururaceae	(36)
15. 豆科 Leguminosae	(37)
16. 堇菜科 Violaceae	(40)



17. 金鱼藻科 Ceratophyllaceae	(41)
18. 毛茛科 Ranunculaceae	(42)
19. 石竹科 Caryophyllaceae	(42)
20. 蒺藜科 Zygophyllaceae	(45)
21. 千屈菜科 Lythraceae	(46)
22. 牻牛儿苗科 Geraniaceae	(48)
23. 十字花科 Cruciferae	(48)
24. 报春花科 Primulaceae	(53)
25. 酢浆草科 Oxalidaceae	(54)
26. 锦葵科 Malvaceae	(55)
27. 菟丝子科 Cuscutaceae	(56)
28. 列当科 Orobanchaceae	(57)
29. 唇形科 Labiatae	(58)
30. 马鞭草科 Verbenaceae	(59)
31. 爵床科 Acanthaceae	(59)
32. 车前科 Plantaginaceae	(60)
33. 狸藻科 Lentibulariaceae	(60)
34. 玄参科 Scrophulariaceae	(62)
35. 萝藦科 Asclepiadaceae	(64)
36. 紫草科 Boraginaceae	(66)
37. 龙胆科 Gentianaceae	(68)
38. 旋花科 Convolvulaceae	(69)
39. 茄科 Solanaceae	(70)
40. 小二仙科 Halorrhagaceae	(71)
41. 茜草科 Rubiaceae	(72)
42. 伞形科 Umbelliferae	(73)
43. 桔梗科 Campanulaceae	(74)
44. 柳叶菜科 Onagraceae	(74)
45. 菊科 Compositae	(76)
46. 浮萍科 Lemnaceae	(84)
47. 黑三棱科 Sparganiaceae	(85)
48. 茨藻科 Najadaceae	(86)
49. 眼子菜科 Potamogetonaceae	(86)
50. 水鳖科 Hydrocharitaceae	(88)
51. 谷精草科 Eriocaulaceae	(91)



52. 香蒲科 Typhaceae	(92)
53. 禾本科 Gramineae	(92)
54. 莎草科 Cyperaceae	(106)
55. 花蔺科 Butomaceae	(116)
56. 泽泻科 Alismataceae	(116)
57. 雨久花科 Pontederiaceae	(118)
58. 百合科 Liliaceae	(119)
59. 鸭跖草科 Commelinaceae	(120)
60. 灯芯草科 Juncaceae	(120)
第四章 化学除草	(122)
第一节 除草剂的剂型与杀草作用	(122)
第二节 除草剂的类型	(126)
第三节 除草剂的使用方法和技术	(139)
第五章 机场野生杂草矮化技术	(148)
第一节 矮化剂的作用	(148)
第二节 常用矮化剂的种类	(149)
第三节 矮化剂的剂型	(151)
第四节 矮化剂的使用方法及效果	(151)
第六章 杂草的综合防除	(153)
第一节 单项措施	(153)
第二节 综合防除	(154)
第七章 野生杂草检疫	(156)
第一节 检疫性杂草的危害及分布	(156)
第二节 重要检疫杂草	(157)
附录一 植物形态术语	(171)
附录二 植物标本的采集、制作和保存	(182)
附录三 中文名索引	(187)
附录四 拉丁名索引	(198)
参考文献	(206)



第一章 机场常见野生杂草的识别与调查

我们通常把生长在机场及周边地区，自然条件下生长，带有野生特性，即具有多实性、脱落性等特点的植物，统称为机场野生杂草。主要为草本植物，也包括部分小灌木、蕨类及藻类。

第一节 机场野生杂草的危害

机场野生杂草种类繁多，据全国不同生态条件下，193 个机场及周边地区野生杂草调查，初步统计，野生杂草隶属 106 科，591 属，1454 种（包括亚种、变种、变型种）。它们不仅包括草本种子植物，还有小灌木，如胡枝子（*Lespedeza hedysaroides*），蕨类植物，如木贼（*Equisetum hiemale*）和问荆（*Equisetum arvense*）等，甚至低等植物中的普通水绵（*Spirogyra communis*）、轮藻（*Chara fragilis*）等藻类，这些往往也都被人们列为野生杂草。机场野生杂草的种类和数量众多，国外记载机场常见野生杂草有近 1000 种，我国机场常见的野生杂草也有近 500 种之多，但是，机场内场区常见的野生杂草不过 100 多种。以华东地区 16 个机场为例，机场常见的杂草约有 196 种，隶属于 72 个科。常见的池塘杂草有稗草（*Echinochloa crusgalli*）、眼子菜（*Potamogeton distinctus*）、牛毛毡（*Eleocharis yokoscensis*）、长瓣慈姑（*Sagittaria trifolia*）、鸭舌草（*Monochoria vaginalis*）、菹草（*Potamogeton crispus*）、苹（*Marsilea quadrifolia*）、田皂草（*Aeschynomene indica*）、矮慈姑（*Sagittaria pygmaea*）、紫背浮萍（*Spirodela polyrhiza*）、浮萍（*Lemna minor*）、无根萍（*Wolffia arrhiza*）、碱草（*Elymus dahuricus*）、茼菜（*Hydrocharis dubia*）、母草（*Lindernia crustacea*）、水苋菜（*Ammannia baccifera*）、水苦苣（*Veronica undullata*）、鳢肠（*Eclipta prostrata*）、槐叶苹（*Salvinia natans*）、小茨藻（*Najas minor*）等 20 多种。常见的场内杂草，种类较多，常见的有马唐（*Digitaria sanguinalis*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、马齿苋（*Portulaca oleracea*）、打碗花（*Calystegia hederacea*）、波斯婆婆纳（*Veronica persica*）、看麦娘（*Alopecurus aepualis*）、刺儿菜（*Cephalanoplos segetum*）、猪殃殃（*Galium aparine*）、香附子（*Cyperus rotundus*）、大巢菜（*Vivia angustifolia*）、小巢菜（*Vicia hirsuta*）、千金子（*Leptochloa chinensis*）、早熟禾（*Poa annua*）、藜（*Chenopodium album*）、小藜（*Chenopodium serotinum*）、繁缕（*Stellaria media*）、婆婆指甲菜（*Cerastium arvense*）、麦瓶草（*Silene conoidea*）、荠菜（*Capsella bursa-pastoris*）、棒头草（*Polypogon fugax*）、通泉草（*Mazus japonicus*）、蔊菜（*Rorippa indica*）、野燕麦（*Avena fatua*）、



遏蓝菜 (*Thlaspi arvense*)、车前 (*Plantago asiatica*)、雀麦 (*Bromus japonicus*)、北美独行菜 (*Lepidium virginicum*)、鳢肠、地锦草 (*Euphorbia humifusa*)、稻槎菜 (*Lapsana apogonoides*)、宝盖草 (*Lamium amplexicaule*)、稗、大画眉草 (*Eragrostis cilianensis*)、铁苋菜 (*Acalypha australis*)、小画眉草 (*Eragrostis minor*)、泥胡菜 (*Hemistepta lyrata*)、蟋蟀草 (*Eleusine indica*)、酸模叶蓼 (*Polygonum lapathifolium*)、羊蹄 (*Rumex japonica*)、凹头苋 (*Amaranthus lividus*)、弹刀子菜 (*Mazus stachydifolius*)、播娘蒿 (*Descurainia sophia*)、鹅不食 (*Arenaria serpyllifolia*)、青葙 (*Celosia argentea*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*) 等 48 种。从调查的资料看,一般机场的水、旱杂草总共不过 60 多种。随着季节不同,杂草群落也不一样,例如,夏季群落主要以狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)、黄草 (*Themeda japonica*)、羊胡子苔草 (*Carex callichos*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、葎草 (*Humulus scandens*)、凸脉苔草 (*Carex lanceolata*)、猪殃殃、波斯婆婆纳、刺儿菜、大巢菜、小巢菜、看麦娘、打碗花、麦瓶草、棒头草 (*Polypogon fugax*)、婆婆指甲菜、通泉草、旱苗蓼、早熟禾、宝盖草、芥菜、遏蓝菜、繁缕、牛繁缕等 26 种野生杂草为主;秋季群落主要以马唐、香附子、狗尾草、细穗千金子、狗牙根、铁苋菜、地锦、白茅、大画眉草、小画眉草、菟丝子 (*Cuscuta chinensis*)、蟋蟀草、稗等 13 种野生杂草为主。

长期以来,机场常见野生杂草,已成为机场各种鸟类栖息主要荫蔽地,被称为鸟击灾害发生的“祸地”。因为机场野生杂草非常适应各类自然环境条件,在机场及周边地区到处丛生。据初步调查,我国机场野生杂草草坪内栖息的常见的昆虫约 647 种,地栖动物 113 种,鸟类 196 种,约占全国各类机场常见鸟类种类的 76.3%。机场野生杂草草坪已成为机场鸟类栖息的主要场所,也是鸟击灾害的重要诱发区之一。机场及周边地区野生杂草的滋生,招引了昆虫 (Insecta)、鼠类 (Rodentia)、蚯蚓 (Pheretina)、鸟类 (Aves),及其他有害野生动物的集群活动,从而严重地影响了机场的飞行安全。杂草往往是鸟类和昆虫栖息的场所,也是多种昆虫越冬、繁殖的栖息地。例如,冬闲期间的牛毛毡能提高螟虫 (*Maruca testulalis*) 的越冬率;十字花科 (Cruciferae) 杂草可栖息甘蓝菜根蝇 (*Grass flies*) 和桃赤蚜 (*Myzus persicae*)。野生杂草还可传播病害。例如由稗草感染的纹枯病 (*Septoria apiicola*),可蔓延给机场内人工栽培的各种花卉;茄科 (Solanaceae)、葫芦科 (Cucurbitaceae)、蓼科 (Polygonaceae) 等 14 科植物中的某些种类,可传播烟叶普通花叶病 (*Cladosporium fulvum*)。有些野生杂草具有芒刺,牲畜食下后常引起口腔或胃肠发炎。机场及周边地区的野生杂草也会直接危害人类健康和使牲畜中毒。例如,有的野生杂草的花粉,能使人发生“枯草热 (花粉热)”;有的野生杂草如毒麦 (*Lolium temulentum*),混杂于麦粒中,人、畜误食后会中毒。它们对昆虫、鼠类及鸟类无害,且具有保护和提供食物的作用。因此,控制机场野杂草的生长,不仅可以有效切断鸟类等有害生物的食物源,保证飞行安全,而且对保护人们的身体健康具有重要的现实意义。

从我国各地区的机场现状看,每个机场都有较大面积野生杂草草坪。据 2008 年的不完全统计,全国机场有野生杂草草坪面积 39.6 万多亩 (包括各类军用和通用机场),这还不包括人工栽培的观赏草坪。国外,如美国,据 20 世纪 50 年代统计,全国机场因野生杂



草侵害而受到的直接经济损失高达 5 亿美元, 有趣的是, 野生杂草造成的损失数据竟与鸟击灾害造成的直接经济损失差不多。

野生杂草不仅直接或间接地影响了机场飞行安全, 而且给人类和牲畜的健康也带来了很大的害处。如何消除机场野生杂草危害, 已成为世界各国发展航空航天事业的重要课题, 也是机场鸟击防范的重要内容之一。我国地域辽阔, 自然条件千差万别, 机场及周边地区野生杂草名目繁多, 防除野生杂草和减控机场草害, 对于确保飞行安全具有重要意义, 也是机场安全保障的一项重要内容。

第二节 识别野生杂草的方法

要防除机场及周边地区的野生杂草, 必须先识别野生杂草。而了解和熟悉野生杂草的形态特征和生态环境, 是识别野生杂草的前提, 也是从事野生杂草生物学特性研究、防除机场及周边地区野生杂草和进行植物检疫等, 必须掌握的最基本的知识。

在实际工作中, 当我们遇到一种不认识的野生杂草, 想要知道它属于哪一科、哪一属、哪一种, 除了可以请植物学或植物分类学工作者代为鉴定外, 最便利的方法, 是依靠“机场野生杂草检索表”的帮助, 自己来查对各科、属、种野生杂草的形态特征。学会运用检索表查对的方法以后, 就可以根据野生杂草的形态特征, 来判断它在植物分类学上的地位, 查出正确的名称, 从而知道它的一些习性, 以及与昆虫和鸟类之间的关系。

机场野生杂草检索表的编制, 是采用两两对比的方式, 将两类不同的植物特征, 顺序排列, 引出最后要求查出的科、属或种。把植物特征相同的列在项之下。例如, 在“机场野生杂草识别分类检索总表 (表 1-1)”中, 我们把产生孢子的“1. 孢子植物”与产生种子的“1. 种子植物”并列。又例如, 双子叶植物杂草和单子叶植物杂草都产生种子, 属于种子植物, 便把它们同列于“1. 种子植物”这一项中。我们把植物特征不同的, 另列为一项, 与前一项并列。初次使用检索表的人, 可细心观察在机场所遇到的野生杂草的特征, 如根、茎、叶、花、果、种子等方面的形态特征, 然后, 再顺着科、属和种的检索表的次序, 逐步查对。

应用上述两种对比方法, 对野生杂草进行对比观察, 通过汇同辨异, 把形态特征相同的野生杂草汇集在一起, 把形态特征互异的野生杂草彼此分开, 这样对不认识的野生杂草, 经过鉴定和查对, 多次反复实践, 就可以达到识别机场野生杂草的目的。

这种分类检索的方法, 叫作“二歧分类法”。这是一种人为的分类法, 但是, 在编制时, 也尽量做到照顾自然系统关系。例如, 把低等植物如“孢子植物”列在“种子植物”的前面, 把合瓣花类 (花冠的花瓣连合) 放在离瓣花类 (花冠的花瓣分离) 的后面, “把单子叶植物”放在最后。为了便于查对和照顾到机场及周边地区野生杂草的生态环境, 又尽量把水生植物、陆生植物、寄生植物排在一起。植物特征较多的科, 有时会在表中重复出现。只要观察细致和检索的步骤不出差错, 都可以顺利查出。

初次使用机场野生杂草检索表, 可能对于植物形态上的术语不很熟悉。因此, 在按检索表对照标本查对的同时, 可参阅书末所附的术语名词解释, 对照附图, 细心观察和比较, 有条件的还可应用放大镜和解剖镜帮助查对, 这样也就不难达到检索的目的。



我们可以用一个具体的例子，来说明分类检索表使用的方法和步骤。例如，我们在机场及周边地区采集到一种野生杂草，事先采集人并不知道它叫作“播娘蒿”，也不知道它属于“十字花科”。它的特征是：“有花，有种子”（“有花植物”）；“叶为网状脉”；花的基数是4（四个萼片，四个花瓣），剖视其种子中的胚，或观察刚萌发的幼苗，有两片子叶（“双子叶杂草”），“上位子房”（指子房着生于花的中央最高处）；花瓣和萼片不同（颜色有区别），“花瓣分离”。根据以上这些形态通过检索特征，该植物应该属于“戊”表的范围。

我们参阅“表1-2”机场杂草分科检索表中的“戊”。再仔细观察该植物的花，可以看出它的花是整齐的（花萼、花瓣大小相似），花瓣4个，黄色，“雄蕊是下位的”（雄蕊生在雌蕊之下），雄蕊的花丝和花药都彼此分离（“雄蕊分离”），“陆生植物”，只有一个雌蕊（“雌蕊单生”），“子房2室”（横剖子房，可以看见它被分隔为2室）；叶是互生的（“叶互生”），“单叶”，“深裂”，“长角果”，“4个萼片”，果实的长度为宽度的4倍以上，叶为二、三回纤细的羽状半裂，子叶内曲（剖开种子观察，其子叶是内曲的）。根据以上形态特征，我们在“戊”表中，按其对比的逐项内容往下检索，可以查到它属于“戊”表中次项中的“1”，“雄蕊下位”；首项中的“6”，“雄蕊分离”；次项中的“7”，“陆生或湿生植物”；次项中的“8”，“雌蕊单生”；次项中的“9”，“子房2至多室”；次项中的“10”，“叶互生”；次项中的“12”，“4个萼片，4个花瓣”，可查出这个杂草属于第23科十字花科。再对照标本，并用手指压碎其植株茎叶部分，嗅出它并无臭味，仔细观察，其果实的长度约为宽度的四倍以上（属于“长角果”），成熟时，果实开裂，花为黄色，叶为二、三回纤细的羽状深细裂；剖视种子，子叶是内曲的。植物体上有星状毛或二叉状毛。再翻阅本书第23科十字花科的分属检索表，依次查出其为“播娘蒿属”（*Descurainia*）。这样检索的范围就愈来愈小了，再查本书中分种检索表（这个属的杂草，本书只列了播娘蒿一种），参看本书的插图和记述，便可以顺利地查出它叫作“播娘蒿”，学名是：“*Descurainia Sophia* (L.) Webb.”。本书编写了分科检索表，和各分科主要野生杂草分属、分种检索表（如某属仅有一种，便不附种的检索表），并按分科列出了常见的主要的机场野生杂草名录，供查阅使用（表1-1）。

一、机场野生杂草分类检索总表（表1-1）

1. 孢子植物：植物用孢子繁殖。没有花和果实，也没有真的根；茎中有维管束（真蕨植物） 甲
1. 种子植物：有花、种子及真根（有花植物） 甲甲
2. 叶通常为网状脉；胚常有两个子叶，茎中具有无限维管束；花的基数为四或五（双子叶植物） 乙
3. 上位子房 丙
4. 没有花瓣，或有花瓣而与萼片之间没有差别 丁
4. 有花瓣，花瓣与萼片不同 丁丁
5. 花瓣分离 戊
5. 花瓣连合 戊戊



3. 下位子房 丙丙
 2. 叶通常为平行脉, 胚只有一个子叶; 茎中具有有限维管束; 花的基数常为三 (单子叶植物) 乙乙

二、机场野生杂草分科检索表 (表 1-2)

甲. 孢子植物。植物用孢子繁殖, 没有花与果实, 也没有真的根; 茎中有维管束 (真蕨植物)。

1. 孢子囊生在孢子果内或孢子叶球内。
 2. 水生植物: 孢子囊生在孢子果内。
 3. 植物形小, 整个漂浮在水面; 单叶; 孢子果生在茎的下方 1. 槐叶苹科 (Salvinaceae)
 3. 植物的根生在泥中; 叶排列作十字形; 孢子囊生于硬质的孢子果中, 着生于柄上, 或在叶柄的基部 2. 苹科 (Marsileaceae)
 2. 陆生植物: 孢子囊生于顶生穗状排列的、膨大的孢子囊柄上; 茎分枝, 分枝起生于节间的基部, 有纵纹 3. 木贼科 (Equisetaceae)
1. 孢子囊生于蕨叶的背面, 叶有二型, 多次羽状分裂; 孢子囊不规则散生, 很少有生在叶脉上的; 孢子囊叶的叶缘内卷至中脉, 形成孢子囊群盖; 水生植物 4. 水蕨科 (Parkeriaceae)

甲甲. 植物有花、种子及真根, 用种子繁殖, 也常用营养器官繁殖 (种子植物)。

乙. 叶多为网状脉; 花部基数为四或五; 茎中的维管束作环状排列, 为无限维管束; 胚常有子叶两个 (双子叶植物)。

丙. 上位子房。

丁. 没有花瓣, 或有花瓣而与萼片之间没有区别。

1. 子房一室至多室, 或有数个室。
 2. 水生植物, 多年生草本; 子房 2 室, 为假隔膜隔成 4 室, 果实为 4 个分离小核果 5. 水马齿科 (Callitrichaceae)
 2. 陆生植物; 子房没有假隔膜; 果实为蒴果或瘦果。
 3. 对生叶, 全缘; 萼宿存, 包于蒴果之外 6. 番杏科 (Aizoaceae)
 3. 互生叶或对生叶 (有时上部的叶轮生)。
 4. 藤本; 叶对生; 茎及叶柄布满小钩齿; 瘦果 7. 大麻科 (Cannabinaceae)
 4. 直立或铺卧草本, 叶多互生, 或可对生与轮生, 蒴果 8. 大戟科 (Euphorbiaceae)
1. 子房一室, 单生。
 5. 托叶常连合成鞘状, 围在茎节上 9. 蓼科 (Polygonaceae)
 5. 托叶不连合成鞘状, 常不存在, 胞果, 环裂。
 6. 苞片及 2 小苞片干膜质; 萼片刚硬或干膜质状, 偶有色彩 10. 苋科 (Amaranthaceae)
 6. 花无干膜质苞片; 萼片通常为绿色, 或干膜状 (多为北部滨海盐渍土区域的



- 杂草) 11. 藜科(Chenopodiaceae)
- 丁丁. 有花瓣, 花瓣与萼片不同。
- 戊. 花瓣分离 (三白草科无花被)。
1. 雄蕊周位。
2. 花整齐。
3. 一年生肉质草本, 植株平卧, 枝圆柱形; 花萼 2 枚, 花瓣 4~6 片, 或不存在; 雌蕊 1 个, 雄蕊 7~12 个, 与花瓣对生或为多数, 蒴果环裂
..... 12. 马齿苋科(Portulacaceae)
3. 多年生草本, 非肉质; 雌蕊 3~7 个, 或更多; 心皮分离或基部连合。
4. 雄蕊着生于花萼上; 花有副萼; 奇数羽状复叶, 小叶多对, 表面无毛, 下面被白色的密毡毛 13. 蔷薇科—蔷薇亚科(Rosaceae—Rosoideae)
4. 雄蕊着生于花托上; 无花被; 茎梢有二、三片变白色, 或花序托以显著花瓣状苞片; 叶单生, 心形或长卵形, 基部心形, 叶面无毛
..... 14. 三白草科(Saururaceae)
2. 花不整齐 (两侧对称)。
5. 荚果 15. 豆科(Leguminosae)
5. 下方 1 枚花瓣, 基脚有距, 蒴果 16. 堇菜科(Violaceae)
1. 雄蕊下位; 花多整齐。
6. 雄蕊分离。
7. 水生植物; 有沉浸水中, 细裂成线状的叶 17. 金鱼藻科(Ceratophyllaceae)
7. 陆生植物或湿生植物; 叶不为上述情况。
8. 心皮 3 个至多数, 分离 18. 毛茛科(Ranunculaceae)
8. 雌蕊单生。
9. 子房 1 室; 叶对生, 基部常相连接 19. 石竹科(Caryophyllaceae)
9. 子房 2 至多室; 叶对生或互生, 基部不连接。
10. 叶对生。
11. 陆生植物; 偶数羽状复叶, 小叶多枚, 大小不等; 果为分果, 果皮有刺与毛 20. 蒺藜科(Zygophyllaceae)
11. 水生植物; 单叶 21. 千屈菜科(Lythraceae)
10. 叶互生, 或为基生叶, 单叶, 浅裂或深裂; 角果。
12. 萼片 5 枚, 花瓣 5 片 22. 牻牛儿苗科(Geraniaceae)
12. 萼片 4 枚, 花瓣 4 片 23. 十字花科(Cruciferae)
6. 雄蕊单体, 或二体, 至少基部是如此。
13. 叶对生; 子房 1 室, 特立中央胎座 24. 报春花科(Primulaceae)
13. 叶互生; 子房 4 室或多室, 中轴胎座。
14. 3 小叶的掌状复叶; 花无副萼, 雄蕊 10 个, 于基部联合, 蒴果开裂, 弹出种子 25. 酢浆草科(Oxalidaceae)
14. 单叶; 花有副萼片 3 片; 雄蕊多数, 花丝一半以上的长度相连合; 果裂



- 成果 26. 锦葵科(Malvaceae)
- 戊戌. 花瓣连合。
1. 植物无叶绿素, 寄生杂草; 草黄色或红色。
 2. 花整齐; 寄生茎、叶部 27. 菟丝子科(Cuscutaceae)
 2. 花不整齐; 寄生根部 28. 列当科(Orobanchaceae)
 1. 植物有叶绿素, 非寄生的。
 3. 可育雄蕊 2 或 4 个, 很少为 5 个。
 4. 茎四方形; 子房 4 室, 每室 1 粒种子, 果实为 4 个小坚果; 或为 2 室, 每室多数种子; 或为蒴果。
 5. 子房深裂为 4, 花柱常着生于裂片基部; 多有芳香 ... 29. 唇形科(Labiatae)
 5. 子房不深裂, 花柱着生于裂片之顶; 草本, 无芳香。
 6. 叶缘有锯齿, 或圆裂, 或为羽状; 小坚果 30. 马鞭草科(Verbenaceae)
 6. 叶全缘; 蒴果 31. 爵床科(Acanthaceae)
 4. 茎不为四方形, 子房 2 室; 蒴果。
 7. 花整齐, 干膜质, 花小, 绿色, 成密穗花序, 4 出数; 蒴裂 32. 车前科(Plantaginaceae)
 7. 花不整齐, 花瓣状, 4 至 5 出数; 子房有多粒种子; 蒴果非盖裂。
 8. 水生或湿生, 食虫植物 33. 狸藻科(Lentibulariaceae)
 8. 陆生或水生, 非食虫植物 34. 玄参科(Scrophulariaceae)
 3. 可育雄蕊 5 个, 很少为 6 个。
 9. 子房 2 室, 分离或近分离; 有乳汁, 种子常被须状毛 35. 萝藦科(Asclepiadaceae)
 9. 子房 1 室; 无乳汁; 种子无毛状附属物。
 10. 子房深 4 裂 36. 紫草科(Boraginaceae)
 10. 子房非 4 裂。
 11. 浮生植物; 花冠裂片边缘为圆齿状; 有睫毛, 花管喉部有细毛 37. 龙胆科(Gentianaceae)
 11. 陆生植物, 花冠非上述情况。
 12. 植物缠绕或攀缘 38. 旋花科(Convolvaceae)
 12. 植物不缠绕, 也不攀缘。
 13. 叶对生 (在过路黄中可为互生), 子房室 24. 报春花科(Primulaceae)
 13. 叶互生; 子房 2~4 室 39. 茄科(Solanaceae)

丙丙. 下位子房。

 1. 不为有总苞的头状花序。
 2. 叶轮生。
 3. 水生植物; 沉没于水中的叶片为羽状, 多裂 40. 小二仙科(Halorrhagaceae)
 3. 陆生植物; 茎方形 41. 茜草科(Rubiaceae)



2. 叶互生，或对生，或为基生叶。

4. 伞形花序；茎常中空，常有强烈香料气味；叶常深裂或多回分裂，很少是不分裂的；双悬果 42. 伞形花科(Umbelliferae)

4. 花不成伞形花序；单叶、不分裂。

5. 花冠不整齐，从一边裂开，显为二唇状；植物略有乳汁；雄蕊 5 个，合成筒状；花萼与子房合生 43. 桔梗科(Campanulaceae)

5. 花冠不为二唇状，雄蕊 8 或 4 个，不相连 44. 柳叶菜科(Onagraceae)

1. 篮状或头状花序有总苞 45. 菊科(Compositae)

乙乙. 叶通常为平行脉；茎中具有有限维管束；花的基数为 3；胚只有一个子叶（单子叶植物）。

1. 水生植物，或湿生植物，常浸沉水中，或浮生水面。

2. 植物为叶状体，浮生，没有正常的茎和叶 46. 浮萍科(Lemnaceae)

2. 植物有正常的茎，通常有叶；漂浮水面，或沉于水中。

3. 植物浸沉水中（但在眼子菜属和水车前属中有浮生叶）。

4. 草本植物，有伸长的茎。

5. 花成球形的头状花序 47. 黑三棱科(Sparganiaceae)

5. 花单生于叶腋 48. 茨藻科(Najadaceae)

6. 叶互生，很少对生；没有花瓣；两性花或单性花，有 4 个单心皮的子房；果实有 1 粒种子 49. 眼子菜科(Potamogetonaceae)

6. 叶 4~8 片，轮生；单性花，雄花常脱落而自由飘浮水面，花瓣 3 片；下位子房，每室有胚珠 2~3 枚 50. 水鳖科(Hydrocharitaceae)

4. 草本植物；茎短；叶簇生，有的叶具长柄，叶披针形或卵形；花蓝色，包于二裂的管状佛焰苞内，单生，花瓣基部有肉质的附属物 50. 水鳖科(Hydrocharitaceae)

3. 植物多不浸沉水中。

7. 无花被，或可为刚毛状，或为鳞片，但绝不花瓣状。

8. 叶自基部簇生；顶生球形头状花序；花单性，花被膜质，或 2 轮，上位子房，子房 2~3 室，每室 1 枚胚珠 51. 谷精草科(Eriocaulaceae)

8. 叶二行或三行排列；圆锥花序、穗状花序，或聚伞花序；花裸露，很少有毛状的花被；子房 1 室，1 枚胚珠。

9. 花序为紧密的穗状花序，形如蜡烛 52. 香蒲科(Typhaceae)

9. 花序不为上述形状。

10. 茎圆筒状，节间常中空；叶排为二列，叶鞘常开裂；花序一般由许多小穗组成，小穗由短的小穗轴及二个或多个苞片组成；花药丁字形；颖果 53. 禾本科(Gramineae)

10. 茎绝大多数为三棱形，节间实心；叶排为三列，叶鞘闭合；穗状花序；每花托有一苞，无花被，或有鳞片，或有刚毛；花药底着；瘦果 54. 莎草科(Cyperaceae)