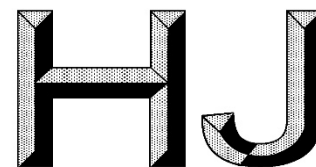


附件 2



中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□—20□□

饮用水水源地生态环境保护执法监管

遥感调查技术规范

Technical specification for remote sensing aided survey of eco-environmental protection law enforcement and supervision in drinking water sources
(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 工作流程.....	2
5 数据准备.....	3
6 遥感分析.....	4
7 线索筛查.....	5
8 线索生成.....	6
9 成果归档.....	7
附录 A（规范性附录） 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查类别体系.....	9
附录 B（资料性附录） 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译标志表.....	11
附录 C（资料性附录） 饮用水水源地环境风险/生态保护图斑清单.....	12
附录 D（资料性附录） 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译结果元数据.....	13
附录 E（资料性附录） 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管线索清单.....	14

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范和指导饮用水水源地生态环境保护执法监管遥感调查工作，制定本标准。

本标准规定了利用卫星、无人机等遥感技术对饮用水水源地生态环境保护执法监管遥感调查的工作流程、数据准备、遥感分析、线索筛查、线索生成、成果归档等相关要求。

本标准为首次发布。

本标准附录 A 为规范性附录，附录 B~附录 E 为资料性附录。

本标准由生态环境部生态环境执法局、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：生态环境部卫星环境应用中心。

本标准生态环境部 20□□年□□月□□日批准。

本标准自 20□□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

饮用水水源地生态环境保护执法监管遥感调查技术规范

1 适用范围

本标准规定了利用卫星、无人机等遥感技术对饮用水水源地生态环境保护执法监管遥感调查的工作流程、数据准备、遥感分析、线索筛查、线索生成、成果归档等相关要求。

本标准适用于饮用水水源地生态环境保护执法监管遥感调查，发现执法线索，建立执法线索清单。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 14950	摄影测量与遥感术语
GB/T 26903	水源涵养林建设规范
GB/T 36296	遥感产品真实性检验导则
GB/T 41280	卫星遥感影像植被覆盖度产品规范
HJ 338	饮用水水源保护区划分技术规范
HJ 773	集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求
HJ 1166	全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查
HJ 1236	集中式地表水饮用水水源地风险源遥感调查技术规范
DD 2013	多光谱遥感数据处理技术规程
GDPJ 06	遥感影像解译样本数据技术规定

3 术语和定义

GB/T 14950、GB/T 26903、GB/T 36296、GB/T 41280、HJ 338、HJ 773、HJ 1166 和 GDPJ 06 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

水源地环境风险 environmental risk of drinking water source

指可能向饮用水水源地释放有毒有害物质，造成饮用水水源水质恶化的污染源。为实施水源地的精准化管控，通常需要事先建立环境风险清单。环境风险具体类别见附录 A。

3.2

水源地生态破坏 ecological destruction of drinking water source

指饮用水水源地内的生态保护用地受到自然条件变化或人为干扰破坏而产生的覆盖面积缩小、逆行演替、植被盖度降低等生态退化现象。饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查类别体系见附录 A。

3.3

执法监管线索 clues for law enforcement and supervision

指基于遥感解译与分析发现的能够有效协助饮用水水源地生态环境保护执法的有用信息,通常包括饮用水水源地内的环境风险本底清单、环境风险的新建与改扩建等敏感性变化、生态破坏等相关信息。

3.4

遥感解译 interpretation of remote sensing images

根据饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查类别及解译标志,从遥感影像上定性、定量地提取出环境风险和生态保护用地等有关信息的过程。

3.5

解译标志 interpretation sign

卫星、无人机等遥感影像上能直接反映和判别水源地环境风险和生态破坏的影像信息,包括光谱、形状、大小、灰度、阴影、颜色、纹理、图案、布局和位置等。

3.6

植被盖度变化检测 change detection of vegetation coverage

基于遥感影像计算植被盖度,并基于不同时期的植被盖度,定量分析和评价饮用水水源地内生态保护用地植被盖度随时间发生变化的过程。

4 工作流程

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查的基本流程主要包括:数据准备、遥感分析、线索筛查、线索生成、成果归档等步骤。工作流程见图 1。

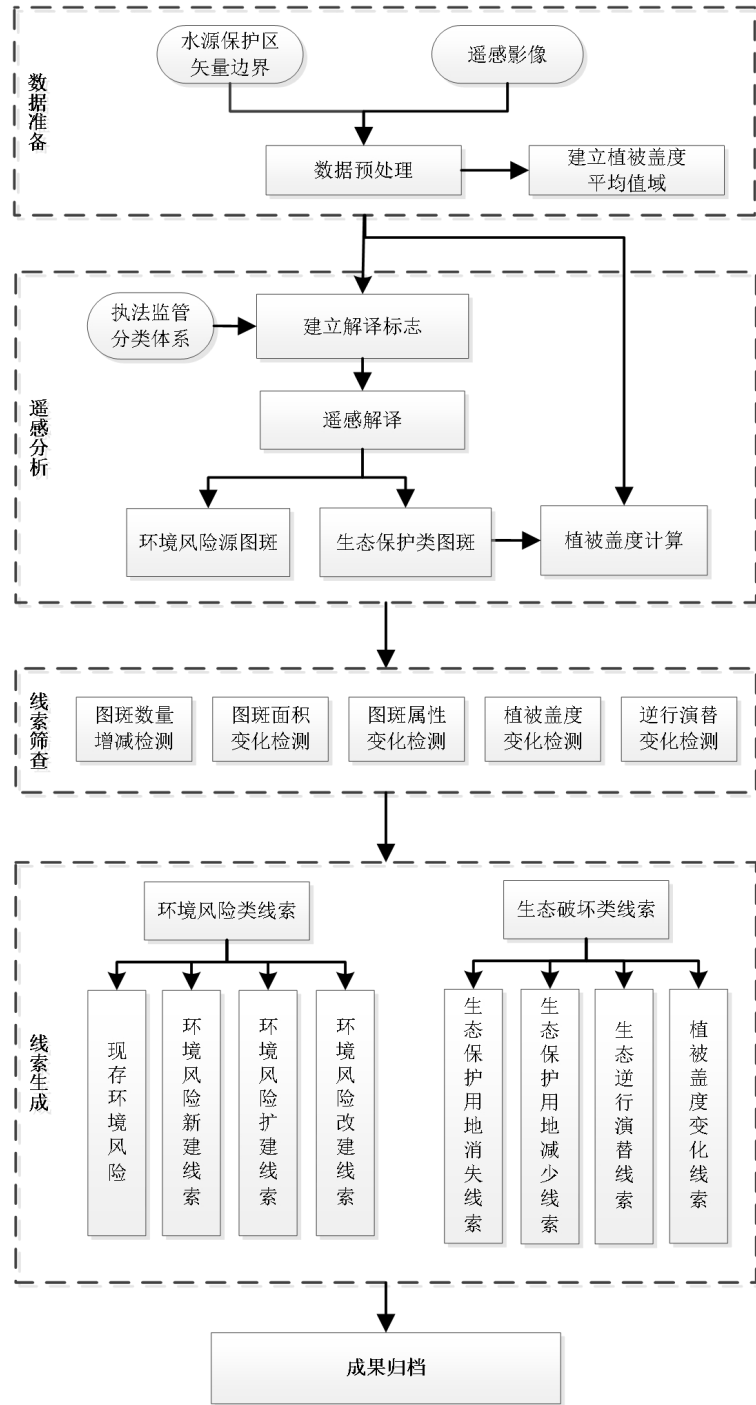


图 1 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查工作流程

5 数据准备

5.1 调查范围

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查范围为饮用水水源保护区全域。

5.2 调查频次

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查的频次为每年 1 次。

5.3 饮用水水源保护区矢量边界数据收集

收集饮用水水源保护区矢量边界数据,并确保饮用水水源保护区的矢量边界数据空间拓扑关系正确合理,一级保护区、二级保护区、准保护区等不同区域之间的空间关系合乎逻辑,不同保护区空间不能相互叠加。

5.4 遥感影像收集

5.4.1 遥感影像的时相选择

针对调查区域特点、环境风险类别差异及生态保护用地的季节性特征,综合考虑植被生长期及调查区域的丰水期、平水期和枯水期等水文时期,选择适合饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查的遥感影像。

5.4.2 遥感影像的波段要求

遥感影像的波段要求至少包括红、绿、蓝、近红外四个波段。

5.4.3 遥感影像的空间分辨率要求

用于环境风险执法监管遥感调查的遥感影像数据空间分辨率应至少优于(含)2 m;用于生态破坏执法监管遥感调查的遥感影像数据空间分辨率应至少优于(含)10 m。

5.4.4 遥感影像的云量要求

遥感影像数据在饮用水水源保护区范围内的云量不能超过5%,且不能对区域内的环境风险和生态保护目标形成覆盖遮掩。

5.4.5 遥感影像的质量要求

遥感影像数据色彩层次丰富,纹理细节清晰,反差适中,色调柔和,能辨认出与地面分辨率相适应的细小地物,无模糊、重影、错位、扭曲、变形、拉花、脏点、漏洞和同一地物色彩反差不一致的现象。

5.5 遥感影像预处理

通过对收集的遥感影像开展辐射纠正、大气校正、几何精校正、影像融合、镶嵌处理,根据调查区域边界,裁剪出覆盖整个调查区域的遥感影像。遥感影像预处理技术方法和精度要求按DD 2013的相关要求执行。

6 遥感分析

6.1 遥感解译

6.1.1 解译对象

遥感解译对象为饮用水水源保护区内的环境风险和生态保护相关类别,根据目标水源地调查需求,依据附录A确定饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查具体类别。

6.1.2 解译范围

遥感解译范围为饮用水水源地的一级、二级和准保护区范围。根据水源水质安全需要,可将保护区外一定范围、但不超过分水岭的区域纳入解译范围。

6.1.3 解译方法

根据饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查类别,以及目标水源地的地理区位、产业分布、水系特征等特点,在地面资料搜集和地面调查的基础上,参考环境风险和生态保护目标的颜色、色调、纹理、形状、大小、阴影、图案、位置、布局等,建立目标水源地环境风险与生态破坏执法监管解译标志,形成执法监管解译标志表,见附录 B。基于水源地环境风险与生态破坏执法监管解译标志,采用人机交互的解译方法,借助遥感影像处理相关软件系统,对环境风险和生态保护目标进行识别与必要的人工修正。基于地面调查数据对遥感解译精度进行控制,按 HJ 1236 的质量控制与精度要求执行。

6.2 植被盖度计算

生态保护图斑的植被盖度即图斑内所有像元盖度平均值,像元植被盖度的计算方法按 GB/T 41280 的相关要求执行。

7 线索筛查

7.1 筛查目的

通过定量对比本年度和上一年度环境风险和生态保护类目标的遥感解译结果,检测出本年度环境风险类目标新建、改建和扩建等环境风险类线索和生态保护类目标消失、缩小、逆行演替、植被盖度下降等生态破坏类线索。

7.2 筛查方法

7.2.1 图斑数量增减检测

图斑新增是指上一年度不存在,本年度新增的图斑。图斑减少是指上一年度存在,本年度消失的图斑。

7.2.2 图斑面积变化检测

将上一年度与本年度的对应图斑叠加,并按公式(1)计算图斑面积变化率(%):

$$A_c = \frac{A_y - A_{y-1}}{A_{y-1}} \times 100\% \quad (1)$$

式中: A_c ——图斑面积变化率;

A_y ——第 y 年目标图斑面积;

A_{y-1} ——第 $y-1$ 年目标图斑面积。

7.2.3 图斑属性变化检测

对于某一图斑,通过计算不同波段上一年度与本年度图斑中对应像素反射率的相关系数平均值,开展图斑属性变化检测。图斑相关系数按照公式(2)计算:

$$\bar{r} = \sum_{i=1}^b r_i \quad (2)$$

式中: \bar{r} ——目标图斑相关系数;

r_i ——目标图斑第 i 个波段的反射率相关系数;

b ——波段数目。

7.2.4 植被盖度变化检测

对于生态保护类图斑，通过比较其近3年同期平均植被盖度与本年度的植被盖度，开展植被盖度变化监测。植被盖度变化率（%）按照公式（3）计算：

$$C_c = \frac{C_y - C_{\bar{y}}}{C_{\bar{y}}} \times 100\% \quad (3)$$

式中： C_c ——植被盖度变化率；

C_y ——第 y 年目标图斑植被盖度；

$C_{\bar{y}}$ ——第 $y-1$ 、 $y-2$ 和 $y-3$ 的 3 年目标图斑同期平均植被盖度。

7.2.5 逆行演替变化检测

对于生态保护图斑，通过定量分析图斑内林地变为草地的面积，开展逆行演替变化检测。逆行演替占比（%）按照公式（4）计算：

$$S_p = \frac{E_s}{A_{y-1}} \times 100\% \quad (4)$$

式中： S_p ——逆行演替占比；

E_s ——第 $y-1$ 年为林地，第 y 年变为草地的面积；

A_{y-1} ——第 $y-1$ 年目标图斑面积。

8 线索生成

8.1 线索类型

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管线索类型见表 1。

表 1 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管线索类型

线索类型		变化评价指标	排序方式
环境风险类线索	现存环境风险	无	
	环境风险新建线索	无	
	环境风险扩建线索	图斑面积变化率 (A_c)	A_c 由大到小
	环境风险改建线索	图斑相关系数 (\bar{r})	\bar{r} 由小到大
生态破坏类线索	生态保护用地消失线索	无	
	生态保护用地减少线索	图斑面积变化率 (A_c)	A_c 由小到大
	生态逆行演替线索	逆行演替占比 (S_p)	S_p 由大到小
	植被盖度变化线索	植被盖度变化率 (C_c)	C_c 由大到小

8.2 环境风险类线索

8.2.1 现存环境风险

基于解译完成的点、线、面状环境风险矢量数据，整理确定解译环境风险图斑的属性数据，包括：水源地所在行政区划代码、水源地编号、环境风险类别及编码、经度、纬度、面积等信息，生成本年度水源地环境风险清单。同一环境风险图斑不同年度编号应保持一致。

8.2.2 环境风险新建线索

通过对环境风险图斑开展图斑数量增减检测确定，指上一年度没有环境风险图斑的位置，本年度新增环境风险图斑的情况。

8.2.3 环境风险扩建线索

通过对环境风险图斑开展图斑面积变化检测确定，指与上一年度相比，某环境风险图斑本年度面积明显扩大的情况。

8.2.4 环境风险改建线索

通过对环境风险图斑开展图斑属性变化检测确定，指与上一年度相比，某环境风险图斑内部结构或属性发生较大变化（建筑变密集或稀疏等构造改变、风险源非法运营关停等）的情况。

8.3 生态破坏类线索

8.3.1 生态保护用地消失线索

通过对生态保护图斑开展图斑数量增减检测确定，指上一年度存在的生态保护图斑在本年度消失的情况。

8.3.2 生态保护用地减少线索

通过对生态保护图斑开展图斑面积变化检测确定，指与上一年度相比，本年度相应的生态保护图斑面积明显缩小的情况。

8.3.3 生态逆行演替线索

通过对生态保护图斑开展逆行演替变化检测确定，指与上一年度相比，目标生态保护图斑组成类型发生明显变化（林地变为草地）的情况。

8.3.4 植被盖度变化线索

通过对生态保护图斑开展植被盖度变化检测确定，指与上一年度相比，目标生态保护图斑植被盖度明显下降的情况。

9 成果归档

9.1 遥感影像

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译所用到的预处理后遥感影像数据，格式为 GeoTIFF (.tif) 格式。

9.2 遥感调查成果

遥感分析过程与遥感分析结果相关成果：

a) 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译标志表以文档方式归档，文档格式数据采用 Word (.doc/.docx) 格式，报告中的图片，采用 JPEG (.jpg) 格式，分辨率不得低于 300dpi，以电子版格式存放，电子版图片按照图片在文档中的影像编号进行命名；

b) 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译数据，采用 Shapefile (.shp)

矢量格式，属性类别见附录 C；

c) 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译数据的元数据以表格方式提交，表格形式见附录 D，采用 Excel (.xls/.xlsx) 格式；

d) 饮用水水源地近 3 年同期平均植被盖度与本年度的植被盖度遥感计算结果数据，格式为 GeoTIFF (.tif) 格式。

9.3 线索清单

水源地生态环境保护执法监管线索清单以表格方式提交，采用 Excel (.xls/.xlsx) 格式，具有变化评价指标的线索类型，按表 1 所规定的排序方式排序，表格形式见附录 E。

9.4 空间数据格式要求

- a) 坐标系：平面坐标系采用“2000 国家大地坐标系”；
- b) 高程基准：采用“1985 国家高程基准”；
- c) 投影方式：采用“经差 3 度分带高斯克吕格”。

附录 A
(规范性附录)

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查类别体系

表 A.1 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感调查类别体系

一级代码	一级分类	二级代码	二级分类	三级代码	三级分类
1	环境风险	101	排污口	10101	工矿企业排污口
				10102	工业及其他各类园区污水处理厂排污口
				10103	工矿企业、工业及其他各类园区雨洪排口
				10104	城镇污水处理厂排污口
				10105	城镇雨洪排口
				10106	港口码头排污口
				10107	规模化畜禽养殖排污口
				10108	规模化水产养殖排污口
				10109	规模以下畜禽养殖排污口
				10110	规模以下水产养殖排污口
				10111	大中型灌区排口
				10112	农村污水处理设施排污口
				10113	农村生活污水散排口
				10114	上述分类不能涵盖的排口
		102	工业企业	10201	生产类工业企业
				10202	非生产类工业企业（仓储等）
				10203	开采用地
		103	旅游餐饮	10301	旅游用地
				10302	餐饮用地
		104	农业面源	10401	大棚种植
				10402	农业自然种植
				10403	经济林（草）种植
				10404	畜禽养殖
				10405	水产养殖
		105	生活面源	10501	分散居民区（点）
				10502	集中居民区
		106	码头	10601	货运码头
				10602	客运码头
				10603	综合码头
				10604	工作码头
		107	交通穿越	10701	公路
				10702	铁路
10703	桥梁				
10704	其他交通附属设施				
108	其他	10801	如“小散乱污”企业等		

2	生态保护	201	林地	20101	针叶林
				20102	阔叶林
				20103	针阔混交林
				20104	竹林
				20105	灌木林
		202	草地	20201	自然草地
		203	水域及水利设施用地	20301	滨水湿地工程
				20302	水体
				20303	冰川及永久积雪
				20304	其他
3	其他	301	其他	30101	其他人工用地
				30102	其他自然用地

附录 B

(资料性附录)

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译标志表

表 B.1 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译标志表

____省____市____县____水源地 表编号：____ 建立人：____

编号	解译类型 ^a	影像特征 ^b	空间特征 ^c	影像编号	影像示例 ^d	照片示例
1						
2						
3						
...						

^a 解译类型为解译目标的具体类型，详见附录 A。
^b 影像特征为解译目标在遥感影像中的颜色、色调、纹理、形状、大小、阴影、图案等特征。
^c 空间特征为解译目标的空间位置、相邻地物、周边环境、地形等特征。
^d 影像示例为不同解译类型的遥感影像示例。

附录 C
(资料性附录)

饮用水水源地环境风险/生态保护图斑清单

表 C.1 饮用水水源地环境风险/生态保护图斑清单

序号	水源地编码	水源地名称	水源地级别	水源地类型	图斑编号	类别	经度	纬度	高程	坡度 ^a	坡向 ^b	照片示例	图斑盖度 ^c	其他说明	所在行政区 (省-市-县)
1															
2															
3															
...															

^a坡度类型包括：平、缓、斜、陡、急（险）。

^b坡向类型包括：无、阴坡、半阴坡、半阳坡、阳坡。

^c图斑盖度：生态保护类图斑需填写。

附录 D
(资料性附录)

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译结果元数据

表 D.1 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译结果元数据格式

序号	数据项	数据类型	值域
1	水源地编号 ^a	字符型	20 位
2	传感器信息	字符型	16 位
3	波段信息	字符型	20 位
4	空间分辨率	浮点型	
5	成像时间 ^b	整型	YYYYMMDDHHMMSS
6	左上角经度	浮点型	
7	左上角纬度	浮点型	
8	右上角经度	浮点型	
9	右上角纬度	浮点型	
10	左下角经度	浮点型	
11	左下角纬度	浮点型	
12	右下角经度	浮点型	
13	右下角纬度	浮点型	
14	左上角坐标 X	浮点型	
15	左上角坐标 Y	浮点型	
16	右上角坐标 X	浮点型	
17	右上角坐标 Y	浮点型	
18	左下角坐标 X	浮点型	
19	左下角坐标 Y	浮点型	
20	右下角坐标 X	浮点型	
21	右下角坐标 Y	浮点型	
22	坐标系名称	字符型	20 位
23	投影名称	字符型	20 位
24	总体精度	浮点型	单位为%
25	解译日期 ^c	整型	YYYYMMDD
26	质量评价日期 ^c	整型	YYYYMMDD
27	解译单位	字符型	60 位

^a 水源地环境风险与生态破坏执法监管遥感解译结果元数据文件的名称与该水源地编号相同，采用文本文件格式，后缀为.txt；

^b 成像时间精确到秒，格式为 YYYY（年-四位）MM（月-两位）DD（日-两位）HH（小时-两位）MM（分钟-两位）SS（秒-两位）；

^c 解译日期和质量评价日期精确到日，格式为 YYYY（年-四位）MM（月-两位）DD（日-两位）。

附录 E
(资料性附录)

饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管线索清单

表 E.1 饮用水水源地环境风险与生态破坏执法监管线索清单

____省 ____市 ____县 ____水源地

调查人：____ 复核人：____

线索编号	线索类型 ^a	线索图斑中心 点经度 ^b	线索图斑中心点 纬度 ^b	具体描述 ^c	变化评价指标 ^d
1					
2					
3					
4					
...					
其他需要说明的问题					
<p>^a 线索类型包括：现存环境风险、环境风险新建、环境风险扩建、环境风险改建、生态保护用地消失、生态保护用地减少、生态逆行演替、植被盖度变化。</p> <p>^b 样本点经纬度填表形式为：经度：° ' "；纬度：° ' "。</p> <p>^c 具体描述中需填写执法监管线索的具体说明，包括新建环境风险的可能类型、环境风险扩建面积、环境风险改建的详细信息描述（如建筑加密等）、生态逆行演替中植被类型的具体变化等。</p> <p>^d 不同类型线索对应的变化评价指标见表 1，同一类型线索需按照表 1 规定的排序方式排序。</p>					